This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

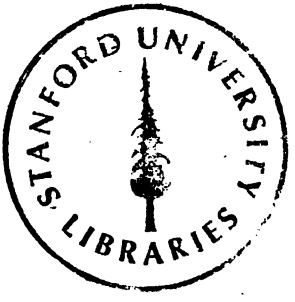
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

QK
91
S3
1855
SAL


STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Samuel Schilling's

Grundriß der Naturgeschichte

des

Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs.

Sechste Bearbeitung.

In vier Theilen.

Erster Theil:
Das Thierreich.

Zweiter Theil:
Das Pflanzenreich
nach dem Linné'schen System.

Dritter Theil:
Das Mineralreich.

Ergänzungsband:
Das Pflanzenreich
nach dem natürlichen System.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Zweiter Theil.

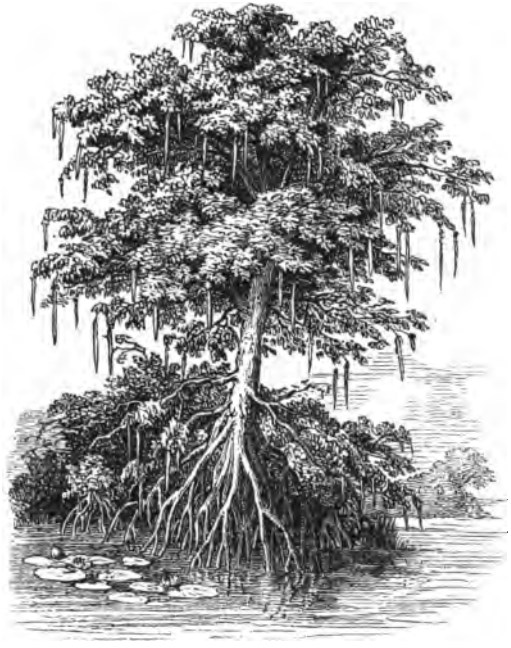
Breslau,
Ferdinand Hirt's Verlag.
1855.

QK91
S3
1855

Das Pflanzenreich.

Anleitung

zur Kenntniß deſſelben nach dem Linné'ſchen Syſtem,
unter Hinweiſung auf das natürliche Syſtem.



Sechste, weſentlich verbeſſerte Auflage.

Mit 418 Abbildungen.

Breslau,
Ferdinand Hirt's Verlag.
1855.

Vorwort zur fünften Auflage.

Bei dieser neuen Bearbeitung des Schilling'schen Grundrisses der Naturgeschichte waren zunächst die Grenzen einzuhalten, in denen jenes einer weiten Verbreitung sich erfreuende Lehrbuch gehalten war.

Darnach muß die hier bei der Bearbeitung des Pflanzenreichs beobachtete Auswahl beurtheilt werden. Was über das Maaß der früheren Ausgaben in dieser hinzugekommen ist, schien, indem der ursprüngliche Plan beibehalten wurde, ein unabweisliches Bedürfniß. Die namhaftesten Veränderungen und Bereicherungen dieser Ausgabe sind die Einleitung, in welcher alle wesentlichen Punkte der Pflanzenkunde angedeutet sind; und der Abschnitt, welcher von den kryptogamischen Gewächsen handelt. Beide waren in den früheren Ausgaben allzu dürftig behandelt. Was diese Ausgabe außerdem von den früheren unterscheidet, wird auch eine flüchtige Vergleichung zeigen.

Den beigegebenen Illustrationen, nach Zeichnungen von F. Koska und E. v. Kornatzky, ist die möglichste Sorgfalt gewidmet worden, und wir glauben behaupten zu dürfen, daß, wenn die Genauigkeit und Schärfe neben der Sauberkeit der Ausführung in Betracht kommen, diesen Leistungen in der Xylographie nur Weniges wird zur Seite gestellt werden können.

Auch die Ausführlichkeit des Registers, hoffen wir, wird die Brauchbarkeit dieser Ausgabe erhöhen, und denen, die sie benutzen, willkommen sein.

Möge in der Hand des umsichtigen Lehrers das Büchlein in dieser erneuten Gestalt nicht ohne gute Früchte bleiben.

Breslau, am 21. April 1852.

Wimmer,
Direktor des Friedrichs-Gymnasiums.

Vorwort zur sechsten Auflage.*)

Wiewohl in dieser sechsten Auflage nicht nur im Einzelnen Vieles geändert, namentlich aber eine nicht unansehnliche Zahl neuer Abbildungen hinzugefügt worden ist, so sind doch im Wesentlichen dieselben Grenzen, welche bei der im Jahre 1852 erschie-

*) **Schilling's Grundriß der Naturgeschichte aller drei Reiche. In völlig neuer Bearbeitung.** Sechste, neuerdings verbesserte und vermehrte Auflage. Illustrirt durch mehr als tausend naturgetreue Abbildungen. Drei Theile nebst Spezial-Register über Text und Abbildungen; mit dem Pflanzenreich nach dem **Linné**'schen System: 1½ Thlr.; mit dem Pflanzenreich nach dem **natürlichen** System: 1½ Thlr. 1855.

Behufs Einführung in Schulen, wie nachstehend, in einzelnen Heften:

Erstes Bändchen. **Das Thierreich.** Neu dargestellt vom Rektor **Dr. Sleim.** Mit Abbildungen. In 6ter, wesentlich verbesserter Auflage. 1855. Preis nur 15 Sgr. Als ein selbstständiges Ganze gebunden nur 17½ Sgr.

Zweites Bändchen. **Das Pflanzenreich.** Anleitung zur Kenntniß desselben nach dem Linné'schen System. Neu bearbeitet vom Direktor **Dr. Fr. Wimmer.** Mit Abbildungen. In 6ter, durchweg verbesserter Auflage. 1855. 15 Sgr. Als für sich bestehendes Ganze gebunden nur 17½ Sgr.

Drittes Bändchen. **Das Mineralreich.** Oryktognosie und Geognosie. Durchaus neu bearbeitet. Mit Abbildungen. In 6ter, von Neuem vermehrter und verbesserter Aufl. 1855. 15 Sgr. Als selbstständiges Ganze geb. nur 17½ Sgr.

Samuel Schilling's

Grundriß der Naturgeſchichte

des

Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs.

Sechste Bearbeitung.

In vier Theilen.

Erſter Theil:
Das Thierreich.

Zweiter Theil:
Das Pflanzenreich
nach dem Linné'ſchen Syſtem.

Dritter Theil:
Das Mineralreich.

Ergänzungsband:
Das Pflanzenreich
nach dem natürlichen Syſtem.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Zweiter Theil.

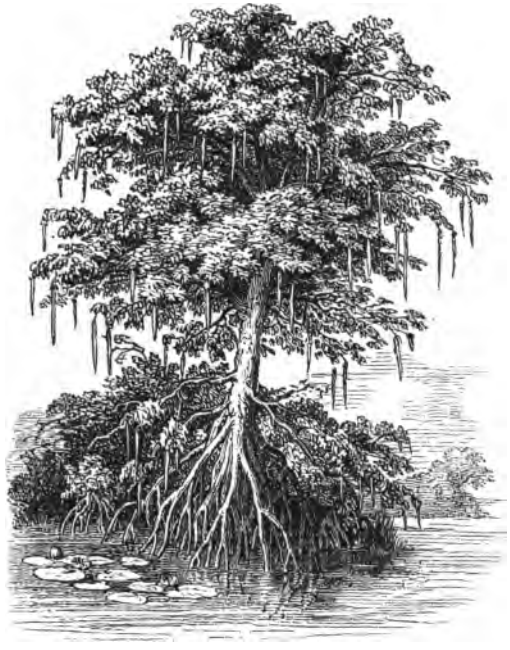
Breslau,
Ferdinand Hirt's Verlag.
1855.

QK91
S3
1855

Das Pflanzenreich.

Anleitung

zur Kenntniß deſſelben nach dem Linné'ſchen Syſtem,
unter Hinweiſung auf das natürliche Syſtem.



Sechste, weſentlich verbeſſerte Auflage.

Mit 418 Abbildungen.

Breslau,
Ferdinand Hirt's Verlag.
1855.

Abbildungen.

S.

Blüthenzweig vom wilden Rosmarin (Ledum palustre) 59
Blume der Raute (Ruta graveolens), und Staubblatt des Diptam (Dictamnus albus) 60
Blüthen- und Fruchtzweig vom stumpfblätterigen Sennastrauch (Cassia obtusata) 60
Fliegenfalle (Dionaea muscipula) . 61
Durchschnitt der Blume eines Steinbrechs (Saxifraga) 61
Moossteinbrech (Saxifraga bryoides) 62
Grünblühendes Leimkraut (Silene chlorantha) 62
Blume eines Sedum 63
Weißer Sauerklee (Oxalis Acetosella) 63
Blume eines Hornkrauts (Cerastium) . . S. 64.

Eilfte Klasse: Eilf bis neunzehn Staubgefäße (Dodecandria).

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia) 64
II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia) . 65
III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia) 66
VII. Ordn.: viele Stempel (Polygynia) 67

Abbildungen.

Durchschnitt der Blume von Asarum europaeum (Haselwurz) . . . 64
Mangrove-Baum (Rhizophora Mangle) 65
Blüthenzweig und Frucht der Wolfsmilch (Euphorbia) . . S. 66.

Zwölfte Klasse: Zwanzig oder mehrere kelchständige Staubgefäße (Icosandria).

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia) 67
II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia) . 70
III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia) 70
V. Ordnung: 5 Stempel (Pentagynia) 70
VII. Ordnung: viele Stempel (Polygynia) . . S. 72.

Abbildungen.

Blüthen- und Fruchtzweig des Mandelbaums (Amygdalus communis) 68
Blüthenzweig von Caryophyllus aromaticus (Gewürznelke) 69
Blüthenzweig vom Kajeputbaum (Melaleuca Cajeputi) 69
Durchschnitt einer Apfelfrucht . . 71
Durchschnitt der Rosenblüthe . . . 72
Blüthenzweig und Frucht des Brombeerstrauches (Rubus fruticosus) 72
Durchschnitt einer Erdbeerblume (Fragaria) 73
Blatt eines Fünffingerkrautes (Potentilla recta). 73

Dreizehnte Klasse: Viele bodenständige Staubgefäße (Polyandria).

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia) 73
II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia) . 76
III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia) 76
V. Ordnung: 5 Stempel (Pentagynia) 77
VII. Ordnung: viele Stempel (Polygynia) . . S. 77.

Abbildungen.

Deckblatt und Blüthenstiel der großblätterigen Linde (Tilia grandifolia) 74
Blüthenzweig und Fruchtknoten des Theestrauches (Thea viridis) . . 74
Blume und Frucht des Kapernstrauches (Capparis spinosa) . . . 74
Nelumbium speciosum 75
Astheil nebst Blume vom Eisenhut (Aconitum Stoerkianum) . . . 76
Stengelende vom Wasser-Hahnenfuß (Ranunculus aquatilis), nebst Fruchtstand 77
Anemone alpina (Alpen-Windblume; Teufelsbart), nebst Fruchtstand . 78
Schwarze Niesewurz (Helleborus niger), nebst den innern Blüthentheilen 79

Vierzehnte Klasse: Zweimächtige (Didynamia).

I. Ordnung: mit offenliegenden Samen (Gymnospermia) . . . 79
II. Ordn.: die Samen in einer Kapsel eingeschlossen (Angiospermia) . 83

Abbildungen.

	S.		S.
Zweilippige Blumenkrone	79	Spitze des Blüthenstengels und Fruchtkapsel vom Waldläusekraut (Pedicularis sylvatica)	84
Pfefferminze (Mentha Piperita) . .	80	Röthliche Sommerwurz (Orobanche rubens), auf Medicago falcata schmarotzend	84
Blüthenzweig nebst einzelner Blume vom Katzenkraut (Marum verum)	81	Stengelspitze und Blatt von Acanthus mollis (Bärenklau)	85
Stengelspitze und Frucht vom gelben Hohlzahn (Galeopsis ochroleuca)	82		
Stengelspitze nebst einzelner Blume vom rothen Fingerhut (Digitalis purpurea)	83		

Fünfzehnte Klasse: Viermächtige (Tetradynamia).

I. Ordnung: Kreuzblümler mit Schötchen (Siliculosae)	86	II. Ordnung: Kreuzblümler mit Schoten (Siliquosae)	87

Abbildungen.

Löffelkraut (Cochlearia officinalis)	86	Gemeine Wiesenkresse (Cardamine pratensis), nebst einzelner Blume und Samenkapsel	88
Stengelspitze und einzelne Frucht des Acker-Täschelkrauts (Thlapsi arvense)	87	Rettich (Raphanus)	89

Sechszehnte Klasse: Einbrüderige (Monadelphia).

IV. Ordnung: 10 Staubgefäße (Decandria)	89	VI. Ordnung: viele Staubgefäße (Polyandria)	90

Abbildungen.

Fruchttheile eines Storchschnabels (Geranium)	90	Blüthenzweig und Frucht des Baumwollenstrauches (Gossypium arboreum)	91
Blüthenstengel und Fruchtkapsel vom Eibisch (Althaea officinalis) . .	90	Affenbrotbaum (Adansonia digitata)	92
Blüthen- und Fruchtzweig vom Kakaobaum (Theobroma Cacao) . .	91	Unausgebildetes Blatt einer Mimose	92

Siebenzehnte Klasse: Zweibrüderige (Diadelphia).

II. Ordnung: 6 Staubgefäße (Hexandria)	93	III. Ordnung: 8 Staubgefäße (Octandria)	93

IV. Ordnung: 10 Staubgefäße (Decandria) . . S. 93.

Abbildungen.

Blüthentheile des bittern Tausendschöns (Polygala amara)	93	Blüthen- und Fruchtzweig der Erdmandel (Lathyrus tuberosus) .	95
Schmetterlingsförmige Blumenkrone .	93	Blüthenähre und Samenhülse vom weißen Honigklee (Melilotus alba)	96
Blumentheile vom Besenstrauch (Sarothamnus scoparius)	94	Samenhülse vom Tragakanthstrauch (Astragalus creticus)	96
Arachis hypogaea	94		
Hülse einer Luzerne (Medicago) . .	95		

Achtzehnte Klasse: Vielbrüderige Staubgefäße (Polyadelphia).

III. Ordnung: viele Staubgefäße (Polyandria) . . S. 97.

Abbildungen.

	S.		S.
Gemeines Hartheu (Hypericum perforatum)	97	Innere Blume vom Wasser-Hartheu (Hypericum quadrangulum)	97

Neunzehnte Klasse: Zusammengesetzte Blüthen (Syngenesia).

I. Ordnung: Gleichmäßiger Blüthenverein (Syngenesia aequalis) . 98
II. Ordnung: Ueberflüssiger Blüthenverein (Syngenesia superflua) . 101
III. Ordnung: Vergeblicher Blüthenverein (Syngenesia frustranea) 103
IV. Ordn.: Nothwendiger Blüthenverein (Syngenesia necessaria) 104
V. Ordnung: Abgesonderter Blüthenverein (Syngenesia segregata) S. 104.

Abbildungen.

Zusammengesetzter Blüthenstand	98	Zwitterblüthe aus dem Blüthenkörbchen eines Hieracium	100
Same vom Löwenzahn (Taraxacum Dens leonis)	98	Blüthenzweig und Blatt vom Wermuth (Artemisia Absinthium)	101
Stiellose Distel (Cirsium acaule)	99	Pestwurz (Petasites officinalis), nebst einem einzelnen ausgewachs. Blatte	102
Stengelspitze vom Giftlattich (Lactuca virosa)	100	Blüthentheile der Kamille (Matricaria Chamomilla)	103
Schirmblüthiges Habichtskraut (Hieracium umbellatum)	100		

Zwanzigste Klasse: Stempelständige Staubgefäße (Gynandria).

I. Ordn.: 2 Staubgefäße (Diandria) 104
VI. Ordn.: 6 Staubgefäße (Hexandria) 106

Abbildungen.

Blume und innere Blüthentheile von Orchis militaris	104	Salep-Ragwurz (Orchis morio)	105
Blume von Goodyera repens	105	Spiranthes autumnalis	105
		Vanille (Vanilla claviculata)	106

Einundzwanzigste Klasse: Einhäusige Blüthen (Monoecia).

I. Ordnung: 1 Staubgefäß (Monandria) 107
II. Ordnung: 2 Staubgefäße (Diandria) 108
III. Ordnung: 3 Staubgefäße (Triandria) 108
IV. Ordnung: 4 Staubgefäße (Tetrandria) 111
VI. Ordnung: 6 Staubgefäße (Hexandria) 113
VII. Ordnung: viele Staubgefäße (Polyandria) 115
VIII. Ordnung: Einbrüderige Staubgefäße (Monadelphia) . . S. 118.

Abbildungen.

Gefleckter Aron (Arum maculatum), nebst einzelnen Blüthenkolben	107	Stengelende von Sparganium simplex (Degenkraut)	111
Ende des Blüthenschaftes der Sumpfscheide (Calla palustris)	107	Stempel- und Staubblattblume der Waldneffel (Urtica dioica)	111
Wasserlinse (Lemna minor)	108	Deckblatt aus dem Staubblatt- und Stempelkätzchen der Erle (Alnus)	112
Durchschnitt der Feigenblüthe	108	Blüthenzweig vom weißen Maulbeerbaume (Morus alba), mit Raupe u. Schmetterling von Bombyx Mori	112
Fruchtzweig vom Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa)	109	Dattelpalme (Phoenix dactylifera), nebst Blüthen- und Fruchttheilen	113
Mais (Zea mais), nebst einzelnem Fruchtkolben	109	Kokospalme (Cocos nucifera)	114
Eine Segge (Carex)	110	Blüthe und Frucht von Lodoicea Sechellarum (Meerkokos)	114
Sandsegge (Carex arenaria)	110		
Blüthen- und Fruchttheile der schwarzen Segge (Carex atrata)	110		

S.

Cycus circinalis (Sagobaum) . . 115
Weiße Birke (Betula alba) . . . 115
Same der gemeinen Birke 116
Stempel- und Staubblattblume der Eiche (Quercus) 116
Blüthen- und Fruchtzweig der Galläpfeleiche (Quercus infectoria) . 116
Rothbuche (Fagus sylvatica) . . 117
Blüthenzweig und reife Frucht derselben 117
Staubblatt- und Stempelblume u ein unreifer Same der Haselnuß (Corylus Avellana) 118
Blüthenzweig vom Platanenbaum (Platanus occidentalis) 118
Tausendblatt (Myriophyllum spicatum) 118
Schuppe aus dem Fruchtzapfen der Kiefer (Pinus sylvestris) . . . 119

S.

Pinie (Pinus Pinea) 119
Zweige der Pinie mit Blüthen . . 119
Deckblatt aus dem Stempelblumen-Zapfen der Weißtanne (Abies pectinata) 120
Staubblatt derselben 120
Deckblatt aus dem Fruchtzapfen der Fichte (Abies excelsa) 120
Ceder (Cedrus libanotica) . . . 120
Blüthen- und Fruchtzweig vom gemeinen Wachholder (Juniperus communis), nebst Blüthentheilen . . 121
Frucht u. Staubblattzapfen des Eibenbaumes (Taxus baccata) . . . 121
Quito-Melone 121
Blumentheile der Zaunrübe (Bryonia alba) 122

Zweiundzwanzigste Klasse: Zweihäusige Blüthen (Dioecia).

II. Ordnung: 2 Staubgefäße (Diandria) 122
III. Ordnung: 3 Staubgefäße (Triandria) 123
IV. Ordnung: 4 Staubgefäße (Tetrandria) 124
V. Ordnung: 5 Staubgefäße (Pentandria) 124
VIII. Ordnung: 8 Staubgefäße (Octandria) 124
IX. Ordnung: 9 Staubgefäße (Enneandria) 125
XII. Ordnung: Mit einbrüderigen Staubgefäßen (Monadelphia) . . S. 125.

Abbildungen.

Blühender Zweig der Schälweide (Salix triandra) 123
Knackweide (Salix fragilis) . . . 123
Staubgefäßblume der Krähenbeere (Empetrum nigrum) 123
Kätzchen und einzelne Stempelblume des Hopfens (Humulus lupulus) . 124
Blüthen- und Fruchtzweig vom Muskatnußbaum (Myristica moschata) 125

Dreiundzwanzigste Klasse: Diklinische und Zwitter-Blumen (Polygamia).

I. Ordn.: Einhäusige Bl. (Monoecia) 126
II. Ordnung: Zweihäusige (Dioecia) 126

Abbildungen.

Blatt, Fruchtstand, Stempel- und Staubblattblume der Esche (Fraxinus excelsior) 126
Zweig, Blüthe und Frucht des Feldahorns (Acer campestre) . . . 127
Spitzahorn (Acer platanoides) S. 128.

Vierundzwanzigste Klasse: Gewächse ohne sichtbare Blüthen (Cryptogamia).

I. Kryptogamen m. Spuren v. Gefäßb. 128
1. Farn, Farnkräuter (Filices) . 128
2. Bärlappe (Lycopodinae) . . 131
3. Schachtelhalme (Equisetaceae) 131
4. Wasserfarn (Hydropterides) 132
II. Kryptogamen, nur aus Zellen gebildet, mit beginnend. Blattbild. 132
5. Laubmoose (Musci) 132
6. Lebermoose (Hepaticae) . . 133
III. Kryptogamen, nur aus Zellen gebildet, ohne Blattbildung . . 134
7. Flechten (Lichenes) 134
8. Algen [Tange] (Algae) . . 136
9. Pilze oder Schwämme (Fungi) 138

Abbildungen.

	S.
Sporenbehälter einer Vittaria	129
Fieder eines Wedels von Aspidium Filix mas	129
Aufgesprungener Sporenbehälter eines Aspidium	129
Alsophila armata	129
Oberes Stammstück v. Alsophila aspera	129
Junge Pflanze von Aspidium Filix mas	130
Mondraute (Botrychium Lunaria), nebst vergrößertem Fruchtstande	130
Polypodium Dryopteris	130
Gemeiner Bärlapp (Lycopodium clavatum), und Deckblatt aus der Fruchtähre desselben	131
Ackerschachtelhalm (Equisetum arvense)	132
Einzelne Spore und Fruchthalter von demselben	132
Salvinia natans, nebst zwei Fruchtkörpern im Durchschnitt	132
Das Innere einer Blüthe von Webera nutans	132
Zahnbesatz der Mooskapsel von Fontinalis antipyretica	133
Ein Moospflänzchen von Mnium	133
Oberer Theil einer reifen Mooskapsel	133
Astmoos (Hypnum)	133
Marchantia polymorpha (mit zweierlei Fruchtorganen)	134
Jungermannia nemorosa	134
Jungermannia palmata	134
Eine Schildflechte (Parmelia tiliacea)	135
Durchschnitt eines Fruchtbehälters einer Schildflechte, nebst einem Stück der Schlauchschicht	135
Becherflechte (Cladonia)	136
Protococcus viridis	136
Ein in der Theilung begriffenes Stabthierchen (Bacillaria)	136
Conjugata quinina	136
Zitterfäden (Oscillatoria)	137
Fucus digitatus	137
Fucus vesiculosus	137
Karraghen (Sphaerococcus crispus)	137
Zweigstück einer Chara (Armleuchter), nebst einer Antheridie	138
Drei verschiedene Formen von Schimmel (Mucor)	138
Ein Bauchpilz (Gasteromycetes), nebst einem Durchschnitt desselben	139
Ein Kugel-Kernpilz (Pyrenomycetes), nebst einem Durchschnitt und einzelnem Sporangium desselben	139
Durchschnitt und einzelner Sporenbehälter eines Becherpilzes (Peziza)	139
Ein Blätterpilz (Agaricus glutinosus), nebst einem Stück der Fruchtschicht eines solchen	140

Natürliche Pflanzenfamilien.

Einleitende Erklärung	140	Zweiter Kreis: Einkeimblätterige Gewächse (Monocotyledoneae)	147
Erster Kreis: Zweikeimblätterige Gewächse (Dicotyledoneae)	142	Dritter Kreis: Keimblattlose Gewächse (Acotyledoneae)	148

Verbreitung und Vertheilung der Gewächse	151	Sammeln und Bestimmen der Pflanzen	151

Uebersicht des Inhalts nach alphabetischer Reihenfolge . . S. 153.

Einleitung.

Pflanzen sind alle diejenigen Naturkörper (organischen Geschöpfe der Erde), deren Leib sich aus sehr kleinen Bläschen, Zellen, von einerlei oder mehrerlei Gestalt zusammensetzt, welche mit Wurzeln aus der Erde oder dem Wasser, theils auch mit ihrer ganzen Oberfläche flüssige Nahrung aufnehmen, an eine Stelle befestigt sind und keine freie Bewegung haben.

Die Pflanzen haben weder Bewegungs- noch Empfindungs-Werkzeuge, wie die Thiere. — Die niedrigsten Thier- und Pflanzenbildungen sehen einander oft täuschend ähnlich.

Das Bestehen der Thierwelt ist durch die Pflanzenwelt bedingt, indem diese jener 1. einen Haupttheil ihrer Nahrung, 2. der Atmosphäre etwa eben so viel Sauerstoffgas liefert, als die Thiere zum Athmen bedürfen. Außerdem gewährt das Pflanzenreich dem Menschen die mannigfaltigsten Stoffe, zum Bau der Wohnungen, zur Bekleidung, Färbe-, Arznei-, Brennstoffe u. a.

Die Erde oder das Wasser dienen der Pflanze als Boden, in welchem sie haftet, und aus welchem sie vorzüglich ihre Nahrung empfängt. Indem sie Wasser und die darin aufgelösten Stoffe aufnimmt, das Brauchbare sich aneignet, Anderes ausscheidet, wird sie ernährt. Durch die Aneignung der aufgenommenen Stoffe vermag sie sich in ihren kleinsten Theilen, den Zellen, zu vermehren, d. h. sie wächst. Indem sie während ihres Wachsthums gewisse Theile bildet (Knospen und Samen), welche, entweder von ihr abgelöst (die Samen), oder auf ihrem Stocke haftend (die Knospen), neue Individuen derselben Art hervorbringen können, wird sie fortgepflanzt. Dieses sind die Hauptthätigkeiten der Pflanze.

Bestandtheile der Pflanzen. — Ernährung.

Die Theile der Pflanzen bestehen, wie die des Thieres, 1. aus den vier Grundstoffen: Sauer-, Wasser-, Kohlen- und Stickstoff.

Die Theile, welche den eigentlichen Körper der Pflanzen ausmachen, bestehen nur aus den drei ersten Stoffen; sie enthalten aber auch viele stickstoffhaltige Substanzen.

2. Außerdem enthält die Pflanze auch kohlensauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kalk, Kieselerde, Kochsalz, Soda, Pottasche und andere Stoffe, welche ihr der Boden in aufgelöstem Zustande darreicht, und welche in der Asche verbrannter Pflanzen in verschiedenem Verhältniß gemischt gefunden werden.

Manche Pflanzen bedürfen gewisser der zuletzt genannten Stoffe und gedeihen daher nur auf solchem Boden, der ihnen dieselben gewährt.

Die genannten Stoffe werden von den Pflanzen aufgenommen als tropfbares Wasser, Wasserdunst, Ammoniak, kohlensaures Wasser, und endlich als Wasser, welches die unter 2. genannten mineralischen Stoffe enthält.

Die Kohlensäure ist zum Theil im Boden, größtentheils aber in der Atmosphäre, wohin sie durch alle Arten von Verbrennungs- und Verwesungsprozessen gelangt. Den Stickstoff erhalten die Pflanzen aus dem Dünger der Thiere und den Ammoniaksalzen der Atmosphäre, eben so den Phosphor und Schwefel.

Die aus der Verwesung organischer Stoffe entstandenen kohlenstoffreichen Substanzen, welche man Humus oder Dammerde, auch Ackerkrume nennt, haben in hohem Grade die Eigenschaft, den Wasserdunst, die Kohlensäure und das Ammoniakgas aus der Atmosphäre an sich zu ziehen und zu sammeln: daher ist der Humusboden der Vegetation besonders günstig.

Wasser, Kohlensäure und Ammoniak liefern den Pflanzen die wesentlichen Bestandtheile, aus welchen dieselben bestehen, das Wasser Sauerstoff und Wasserstoff, die Kohlensäure Kohlenstoff und Sauerstoff, das Ammoniak Wasserstoff und Stickstoff, und diese werden als roher Nahrungssaft hauptsächlich von den Wurzelzellen aufgenommen. Dieser Nahrungssaft wird den weiteren Zellengruppen mitgetheilt, indem er die Zellhäute durchdringt.

Die Zellhaut hat die Eigenschaft, daß durch sie hindurch ein Austausch der Zellenflüssigkeit stattfindet, wenn die Flüssigkeit in benachbarten Zellen einen verschiedenen Grad von Dichtigkeit hat, welche Durchdringung Endosmose heißt. Weil nun die Zellen, die weiter von den Wurzelzellen entfernt sind, schon dichtere Flüssigkeiten enthalten, und weil die äußersten an der Luft liegenden Zellen in den fortvegetirenden Theilen beständig Wasser und Gase verdunsten, so findet eine fortwährende Ausgleichung des Inhalts zwischen den Zellen statt (Aufsteigen des Saftes), und ein fortgesetztes Bedürfniß, Nahrungsstoffe mit den Wurzelzellen aufzunehmen. — Die grünen Theile der Pflanze hauchen bei Tages- und Sonnenlicht Sauerstoff aus und nehmen Kohlensäure auf; bei Nacht findet das umgekehrte statt.

Durch die Lebensthätigkeit der Pflanze werden die aufgenommenen Stoffe zu denjenigen Substanzen verbunden, welche ihr eigenthümlich sind. Diese sind von zweifacher Art: 1. solche, die nur aus Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff bestehen, nämlich Zellstoff, Pflanzengallert, Zucker, Gummi, Stärkemehl, Fett, Wachs; 2. solche, die außerdem noch Stickstoff enthalten, nämlich Eiweiß, Faserstoff und Käsestoff.

Elementartheile der Pflanze.

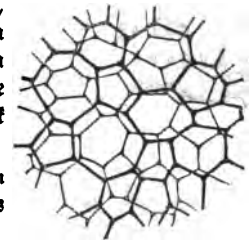
Alle Pflanzengebilde bestehen zuletzt aus sehr kleinen, ringsum von einer Haut umschlossenen Bläschen verschiedener, bald mehr rundlicher, bald mehr länglicher Gestalt, den Zellen, deren Verbindung Zellgewebe genannt wird. Die Zellwand ist durchscheinend, besteht aus Zellstoff und dauert so lange, bis sie aufgelöst wird, dadurch, daß aus einer Zelle mehrere werden. Die Zellen enthalten eine Flüssigkeit, den Zellsaft, in welchem sich Zucker, Gummi, Wachs, Eiweiß, Käsestoff u. a. in aufgelöstem Zustande befinden, und außerdem als feste Körper der Zellkern, Stärkemehl-, Blattgrün-Körnchen und Krystalle (krystallisirte Salze).

Die Figur stellt Stärkemehl-Körner aus den Knollen der Kartoffel dar.

Bei den meisten Zellen lagern sich Stoffe an der Innenseite der Zellenwand ab, wodurch dieselbe allmälig verdickt wird. Diese Verdickungsschichten lagern sich in Gestalt spiraliger, breiterer oder schmälerer Bänder an, so daß stellenweise die äußere Zellenwand frei, und daher durchscheinend bleibt. Je nachdem nun die Verdickungsschichten einander mehr oder weniger nahe berühren, lassen sie entweder spiralige Streifen, oder kürzere Querstreifen, oder rundliche Stellen der Zellenwand frei, und darnach werden die Zellen als Spiralzellen, oder Treppenzellen, oder Tüpfelzellen (poröse Zellen) bezeichnet.

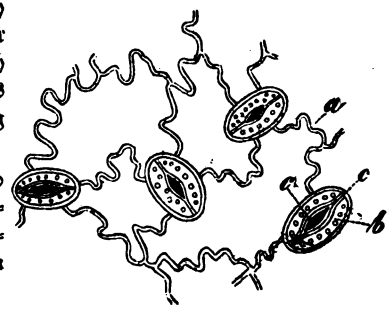
Die Hauptformen der Zellen sind:

1. Die rundlichen (durch Druck sechseckigen) Zellen, Parenchym-Zellen genannt (die zwischen ihnen bleibenden Lücken heißen Intercellular-Gänge und -Räume), in den grünen und krautartigen Theilen der Pflanze, in welchen die Entwickelung und das Wachsthum am lebhaftesten ist, im Mark und den Markstrahlen und dem grünen Theil der Rinde.

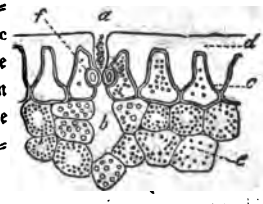


Rundliches, durch Druck sechseckiges Zellgewebe, wie es in den jungen und grünen Pflanzentheilen erscheint, sogenanntes Parenchym. Die Abb. zeigt das Mark des Hollunder.

2. Die platten, tafelförmigen Zellen, oft mit geschlängelten Wandungen, welche kein Blattgrün enthalten und die grünen Theile außen bedecken; sie bilden die sogenannte Oberhaut. Stellenweise befinden sich zwischen denselben die Spaltöffnungen oder Poren, d. i. halbmondförmige Zellen, die sich schließen oder erweitern können, durch welche das innere Parenchym mit der Luft in Verbindung steht.



In der ersten Figur ist a die geschlängelte Wand der Oberhautzellen; b ist eine der beiden halbmondförmigen Zellen, welche die Spaltöffnung bilden; c ist der Raum, welchen sie offen lassen.

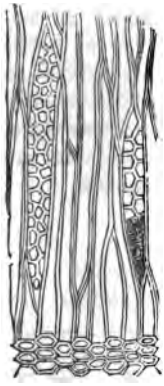


In der zweiten Figur, einem senkrechten Durchschnitte des Blattes, ist d eine trockene Aussonderungsschicht der Oberhaut, c die Oberhautzellen, e die Parenchymzellen des Blattes, f die beiden die Spaltöffnung schließenden Zellen, welche nach oben an die Oberfläche bei a, nach unten nach einer Zellgewebslücke bei b führen. Die Parenchymzellen des Blattes sind mit Körnern von Stärkemehl und Blattgrün erfüllt.

3. Die röhrenförmigen, langen und dünnen, biegsamen Zellen im Baste, welche die sogenannten Fasern bilden, wodurch viele Gewächse den Stoff zu Geweben liefern, wie im Flachs, Hanf, im Lindenbast.

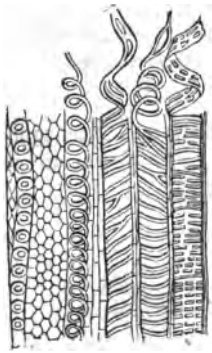
4. Die spindelförmigen, dichten und steifen Zellen im Holze, Prosenchymzellen genannt, welche dem Holze seine Festigkeit geben.

Die umstehende Figur stellt einen Längsschnitt dar aus dem Holze einer Lorbeerart; am schiefgeschnittenen Ende sieht man den Querschnitt der Holzzellen, welche dickwandig sind.



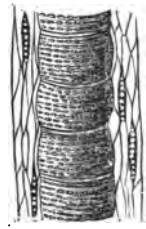
Zwiſchen den Holzzellen zeigen ſich zwei Markſtrahlen, aus Parenchymzellgewebe beſtehend.

5. Eine beſondere Zellenform ſtellen die Gefäße dar. Dieſe ſind ſenkrecht über einander geſtellte verlängerte Zellen, deren Zwiſchenwände aufgelöſt werden, ſo daß ſie als fortlaufende Röhren erſcheinen. Wahrſcheinlich enthalten ſie anfänglich Saft, ſpäter Luft. Sie finden ſich nur bei den Gewächſen höherer Ordnungen und ſind ſtets mit Holzzellen zu Bündeln (Faſern) vereinigt. Nach der Form der Verdickungsſchicht, die ſich an der inneren Wand der Zelle anſetzt, werden ſie in Spiralgefäße, Ringgefäße, netzförmige, Treppen- und poröſe Gefäße unterſchieden. Sie ſind mit den Prosenchymzellen verbunden und von Parenchymzellen in verſchiedener Weiſe begleitet in den Axen und Axentheilen, ſo wie in den ſogenannten Adern der Blätter zu Gefäßbündeln vereinigt.



1

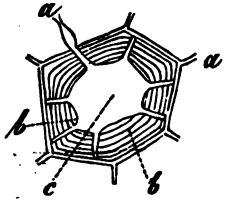
In der erſten Figur, einem Längsſchnitt aus dem Stengel der Balſamine, ſieht man zuerſt ein Ringgefäß, dann Parenchym, dann ein Spiralgefäß, dann längliches Parenchym, dann zwei netzförmige und ein Treppengefäß.



2

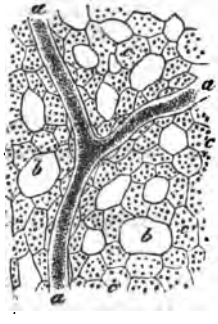
Die zweite Figur ſtellt ein großes poröſes Gefäß aus dem Holze der Eiche vor, zu deſſen Seiten Holzzellen und vier Markſtrahlen ſich befinden.

Die Bildung neuer Zellen, und ſomit das Wachsthum der ganzen Pflanze geſchieht, indem neue Zellen gebildet, die vorhandenen ausgedehnt, und indem vorhandene verdickt werden.



Die Figur ſtellt eine Zelle dar, in deren Innerem eine Reihe von Verdickungsſchichten, b, ſich zeigen, welche an gewiſſen Stellen unterbrochen ſind; daſelbſt erſcheint die äußere Zellwand mit lichten Punkten verſehen; c iſt der innere noch freie Raum der Zelle.

Neue Zellen werden beſonders im Inneren alter Zellen (Mutterzellen) gebildet, deren Wand ſich dann auflöſt. — Das ſich fortbildende Zellgewebe erſcheint an den Spitzen der Axe (Zweige) und bei mehrjährigen an der äußeren Seite der Gefäßbündel als ein ſcheinbar formloſer Brei (Kambium), aus welchem ſich dann die verſchiedenen Zellenformen herausbilden.



Die ſogenannten Milchſaftgefäße finden ſich bei vielen mit weißem oder gefärbtem Milchſaft verſehenen Pflanzen (Wolfsmilch, Schöllkraut) mitten durch das Parenchym hindurchgehend. In denſelben bewegt ſich der Milchſaft als ein trüber, körniger Saft.

In der Abbildung iſt a ein ſolches Gefäß, b Lücken im Zellgewebe, c Parenchym-Zellgewebe voll Blattgrün und Stärkemehl.

Zusammengesetzte Organe der Pflanzen.

Die höheren Pflanzen haben zwei Grundorgane: Axe (Stamm, Stengel) und Blätter.

Zur Axe gehören die Wurzel, der Stamm oder Stengel mit Aesten und Zweigen, die Blüthen und Fruchtstiele, die Endknospe, die Seitenknospen, die Samenknospe; — zu den Blättern die Laubblätter, die Blüthenblätter, die Staubblätter, die Fruchtblätter.

Wurzel (radix).

Die Wurzel ist der absteigende Theil der Axe, mit welchem die Pflanze in ihrem Boden befestigt ist, und durch deren letzte Zellen die Nahrung aufgenommen wird; ihre Anlage ist schon im ersten Keim im Samen sichtbar. Ihre Grundgestalt ist walzig, spindelig oder kegelförmig, dann theils fadenförmig, theils rübenförmig. Meist ist sie verzweigt. Bei den Holzgewächsen ist sie der aufsteigenden Axe, dem Stamme, ganz ähnlich.

Wenn die Hauptwurzel zeitig abstirbt, was oft geschieht, so werden seitliche oder Nebenwurzeln getrieben. Dergleichen entspringen auch aus dem Stamme, z. B. am Epheu als Luftwurzeln, und an abgeschnittenen Stücken, welche als Stecklinge in den Boden gebracht werden.

Die sogenannten Zwiebeln, Knollen und Wurzelstöcke sind nicht Wurzel-, sondern theils Stengel-, theils Knospen-Organe.

Stengel (caulis) und Stamm (truncus).

Stengel heißt der aufsteigende Theil der Axe, an welchem sämmtliche Blattgebilde befestigt sind. Er wird Stamm (truncus) genannt, wenn er viele Jahre ausdauert. Indem er die Nahrung aus dem Boden zuführt, wächst er sowohl selbst weiter, namentlich im Umfange, als auch bildet er an den Enden stets neue Knospen und neue blatt- und fruchttragende Individuen (Triebe, Zweige). Die Anlagen zu neuen Axen heißen Knospen, die entweder am Ende einer Hauptaxe, oder an den Seiten in den Blattwinkeln stehen. Der Stengel ist am häufigsten walzig-kegelförmig, doch giebt es auch kurze und dicke, bandförmige, kugelförmige u. s. w., wie bei vielen Cactus-Arten. Anschwellungen des Stengels, da wo die Blätter ansitzen, heißen Knoten. Der Richtung nach sind die Stengel aufrecht, aufsteigend, niederliegend, kriechend, windend.

Wenn eine mehrjährige Axe nicht über die Erde tritt, so heißt sie unterirdisch; sie treibt nach oben blattlose oder beblätterte Stengel, sogen. Zweigstengel, nach unten Nebenwurzeln, und stirbt von unten nach oben ab (Quecken). Dicke unterirdische Axen, welche daselbst Knospen bilden, aus denen einjährige Zweigstengel entspringen (Schaft genannt, wenn sie blattlos sind), heißen Wurzelstock (rhizoma), wie bei Schwertlilien (Iris). Eine solche scheiben- oder kegelförmige Axe, welche mit schuppenförmigen Hüllen umgeben ist, heißt Zwiebel (bulbus), und die in den Winkeln der Hüllen entspringenden Knospen Zwiebelbrut. Anschwellungen solcher Axen in rundlicher Form, welche Knospen erzeugen, heißen Knollen (tubera).

Die Figur stellt eine durchschnittene Zwiebel (bulbus) vom Porré dar. Der untere Theil, a, ist ein kegelförmiger Wurzelstock (Zwiebelkuchen), aus dem die Wurzelfasern nach unten gehen; der obere hat zur Seite zwei junge oder Brutzwiebeln. b sind die Zwiebelhäute, d. h. Blattanlagen, die nicht entwickelt werden; aus der Mitte entspringt der Stengel.

An dem Stengel werden drei verschiedene Schichten wahrgenommen, innen eine Schicht von Parenchymzellen, um diese ein Ring von gestreckten Zellen mit Gefäßen zu Bündeln vereinigt, und außen ein Ring von Bastfasern mit einer Lage von Parenchymzellen; sie werden als Mark, Holzring und Rinde bezeichnet.

An der Figur, einem Querdurchschnitt eines Tannenzweiges, ist a die Rinde, deren innerster dunkler Kreis die Bastlage heißt; b sind die 7 Holzringe, c das Mark.

Diejenige Verdichtung gestreckter Prosenchym-Zellen, welche man als Verholzung bezeichnet, findet an den einjährigen Stengeln nicht statt, oder nur am unteren Theile, wohl aber bei den mehrjährigen, deren innere Lagen daher als Holz bezeichnet werden. Das Wachsthum dieser Stengel geschieht so, daß zwischen Holz und Rinde sich in jedem Jahre eine neue Lage Holz und eine neue Lage Rinde bildet. Die einzelnen Ringe des Holzes, weniger die der Rinde, sind mit bloßem Auge wahrnehmbar und heißen Jahresringe. Markstrahlen sind die zwischen den Gefäßbündeln des Holzes befindlichen schmalen Streifen von parenchymatischem Zellgewebe (s. auf S. 4 die erste und dritte Figur). Die Rinde nach außen stirbt ab (Borke) und löst sich ab oder reißt auf.

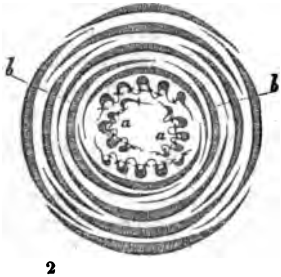
Abweichend von dem eben angegebenen Bau und Wachsthum unserer Bäume zeigen die Palmen keine ringförmige Anordnung im Innern des Stammes. Vielmehr stehen die Gefäßbündel zerstreut innerhalb des Parenchyms, nach außen dichter, nach innen lockerer, weshalb bei den Palmen die Stämme außen am härtesten sind, während an unseren Bäumen der härteste Theil des Holzes, der Kern, nach innen, der weichere, der Splint, nach außen liegt.

Knospen (gemmae).

Knospen sind die entwickelungsfähigen Enden der Axen. Sie stellen einen ganz kurzen Axentheil mit genäherten und zusammengefalteten Blättchen dar. Zu unterscheiden sind Endknospen, Seitenknospen und Samenknospen, welche letztere an den Grenzen der Axen innerhalb der Blüthen gebildet werden.

Die Knospen entwickeln sich entweder ohne Unterbrechung, oder ruhen eine Weile, wie diejenigen unserer Bäume im Winter; letztere sind in Knospendecken eingeschlossen. Manche Knospen trennen sich von ihrer Mutterpflanze, wenn sie sich entwickeln; die Samenknospen stets.

1



2

Fig. 1 stellt ein Axenende (Zweig) von einem Baume dar mit einer Endknospe a und 2 Seitenknospen b.

Fig. 2 ist eine Endknospe eines Baumzweiges; a ist das Axenende aus diesem Jahre, b die Stelle, wo ein Blatt ansaß; die 3 dunkeln Stellen bezeichnen 3 Gefäßbündel; d sind die schuppenartigen Knospendecken. Die Figur rechts zeigt einen Querdurchschnitt durch die Knospe, woran die Ordnung der Knospendecken, b, und im Innern die Anlagen der Blätter, a, sichtbar werden.

Blätter, Laubblätter (folia).

Die Blätter sitzen an der Axe (dem Stengel) und deren Verzweigungen (den Nebenaxen oder Zweigen) seitwärts an und haben größtentheils eine flächenförmige Gestalt. Sie bestehen aus Oberhautzellen, grünem rundlichen Zellgewebe und durch dieses sich hindurchziehenden Gefäßbündeln (Adern oder Nerven). Durch die zahlreich auf ihren Flächen befindlichen Spaltöffnungen gehen gasförmige Stoffe aus der Pflanze in die Atmosphäre und aus dieser in die Pflanze hinein. Man hat sie daher die Athmungsorgane der Pflanze genannt.

Die zuerst sich entwickelnden Blätter heißen: Keimblätter (cotyledones); die am Grunde des Stengels, oft rosettenförmig gestellten: Grund- (oder auch Wurzel-) Blätter; die übrigen Stengelblätter. Die obersten unter den Blüthen befindlichen sind meist einfacher und kleiner und heißen Deckblätter (bracteae), wozu die Hüllen der Doldengewächse und die Spreuschuppen der Kompositen gehören. — Die beiden Flächen des Blattes sind meist in Farbe und Bekleidung von einander verschieden. Die Gefäßbündel heißen Nerven, wenn sie ungetheilt und parallel das Blatt durchziehen, Adern, wenn sie sich verästeln.

Die Blätter haben sehr mannigfaltige Gestalt. Die gewöhnliche ist die flächenförmige; sie sind aber auch kugelig, prismatisch, fadenförmig, Bei den Fettgewächsen sind sie fleischig. Selten fehlen sie ganz, wie bei den Cactus-Arten.

Außerdem sind die Blätter gestielt, wenn der vordere Theil als Fläche, der hintere als fadenförmiger Theil (Blattstiel, pedunculus) erscheint. — Zusammengesetzt (folia composita) sind die Blätter, wenn die Fläche aus gesonderten Theilen besteht, deren jeder mit dem Blattstiel durch ein Gelenk verbunden ist; z. B. die fingerförmigen Bl. und die gefiederten Bl. bei Wicken, Akazien u. s. w. — Die Blattfläche ist auch theilweise getheilt oder nur am Rande mit Einschnitten versehen; darnach werden zerschnittene, buchtige, lappige, gezähnte, gekerbte und andere Formen unterschieden.

Die Blätter sind an der Axe nach bestimmten Gesetzen, und zwar in Spirallinien gestellt. Ein Tannenzapfen (die Schuppen desselben sind Deckblätter, welche um eine Nebenaxe nahe aneinander gereiht sind) zeigt diese Anordnung sehr deutlich.

Stehen mehrere Blätter im Umfange der Axe in gleicher Höhe, so heißen sie quirlförmig (f. verticillata), wenn nur je zwei, gegenüberstehend (f. opposita).

Was man als Blattscheide (Gräser), Blatthäutchen (Gräser), Tute (Polygonum), Nebenblatt (stipula, bei Rosen, Wicken u. a.) bezeichnet, sind ebenfalls veränderte Theile des Laubblattes.

Blume (flos).

Blume (flos) ist dasjenige aus Axentheilen und Blattorganen zusammengesetzte Organ der Pflanze, womit die Axe und deren Verzweigungen (Stengel und Zweige) endigen, und durch welches eigenthümliche zur Fortpflanzung dienende Knospen, die Samen, gebildet werden.

Die Mannigfaltigkeit der Blüthenformen beruht vorzüglich darauf, wie die Axentheile mit den Blattorganen verwachsen sind. — Jede Blume schließt eine Axe, oder eine Nebenaxe, und begrenzt deren Wachsthum. Der innerste Theil derselben ist das Axenende selbst, welches die Samenknospen trägt. Dieses umgeben mehrere Kreise von Blattorganen. Der innerste Kreis sind die Fruchtblätter (Karpelle), welche meist mit dem Axenende verbunden und verwachsen sind; dies nennt man den Fruchtknoten. Den nächsten Kreis bilden die Staubblätter. Den folgenden bilden die Blumendeckblätter.

Als Beispiele dienen hier die beistehenden Figuren, in welchen der schattirte Theil die Axe darstellt. In der ersten Figur ist g die Axe, an welcher die ovalen Samenknospen, f, ansitzen; a ist die äußere, b die innere Blumendecke, c Staubgefäß, d die durch die Fruchtblätter gebildete Höhle, der Fruchtknoten, e deren Verlängerung, der Griffel.

In der mittleren Figur ist d die sich erhebende, nach oben eine Scheibe, nach innen eine Fruchtknotenhöhle bildende Axe; a und b ist äußere, c innere Blumendecke, e Staubgefäße; mitten rechts von d die Narben (Rosen).

In der dritten Figur bildet die Axe die Fruchtknotenhöhle, und trägt an einer Mittelsäule die Samenknospen e, oben die äußere Blumendecke a, die innere b, die Staubgefäße c und die Fruchtblätter d, welche Griffel und Narben bilden.

Die Blume einer vollkommenen Pflanze zeigt von außen nach innen folgende Theile: 1. Die Blumendecken (perianthium); 2. die Staubblätter (stamina); 3. den Stempel (pistillum).

Wenn auf einer einfachen oder verzweigten Axe mehrere Blumen stehen, so können sie an derselben auf verschiedene Art vertheilt sein. Die Stellung der Blumen an der Axe heißt Blüthenstand (inflorescentia).

Die Blüthen stehen einzeln am Ende (Endblüthe, flos terminalis), oder in den Blattwinkeln (flos axillaris), oder sie stehen gehäuft.

Der gehäufte Blüthenstand ist 1. kopfförmig (inflor. capitata), oder 2. ährig (infl. spicata), oder 3. traubig (infl. racemosa).

1. Kopf (capitulum) heißt ein Blüthenstand, wenn die Blüthen auf dem unentwickelten Axenende gehäuft stehen, wie am Wiesenklee.

Das Axenende ist oft verdickt. Ist es dabei von Deckblättern umhüllt und trägt auf seiner Scheibe Blumen, die von Deckschuppen gestützt sind, so heißt es Blüthenkörbchen (calathium, flos compositus), wie bei den Disteln. — Sind die Blumen gestielt (Primel), so heißt es Dolde (umbella); wenn sich dies wiederholt, zusammengesetzte Dolde (umbella composita).

In der Figur sind a die Blättchen der äußeren Hülle (Deckblättchen), b die Deckblättchen der einzelnen Blumen, hier Sprenschuppen genannt; c die einzelnen Blumen, welche auf dem Blüthenboden, d. h. dem polsterförmigen Axenende stehen. Eine zusammengesetzte Blüthe (flos compositus).

Wenn ein solches Axenende sich mit dem erhobenen Rande zusammenschließt, so daß nach innen eine Höhle gebildet wird, in welcher sich die Blumen befinden, so entsteht die Feigenblüthe, wie in nebenstehender Figur, an welcher der schattirte Theil die Axe, a die Hüllblättchen, b die Blumen und c äußere Hüllblättchen darstellt.

2. Aehre (spica) heißt ein Blüthenstand, wenn an einer verlängerten Hauptaxe die Blumen unmittelbar ansitzen.

Besondere Arten der Aehre sind das Kätzchen (iulus), wenn es früh abfällt und unvollständige (d. h. diklinische und mit unvollständigen Blumendecken verse-

hene) Blüthen trägt, z. B. bei den Birken; der Kolben (spadix), wenn die Axe fleischig und von einer scheidigen Hülle (Blüthenscheide, spatha) umgeben ist, z. B. bei den Palmen und Aronarten; der Zapfen (strobilus), wenn die Deckblätter sich in holzige Schuppen verwandeln, z. B. bei den Nadelhölzern; das Grasährchen (locusta), wenn das dichte Aehrchen am Grunde von zwei Deckblättern eingeschlossen ist.

3. Traube (racemus) heißt der Blüthenstand, wenn an einer verlängerten Hauptaxe gestielte Blumen stehen.

Sind die unteren Stiele verlängert und stehen die Stiele alle gleich hoch, so heißt er Doldentraube (corymbus).

Bei vielen Pflanzen finden sich die beiden wesentlichsten Blumentheile, die Staubblätter und der Stempel, nicht in jeder Blume vereinigt, sondern die einen Blumen enthalten nur Stempel (und heißen Stempelblumen), die anderen nur Staubblätter (und heißen Staubblattblumen). Solche Blumen heißen diklinische Blumen und die Pflanzen diklinische Pflanzen. Man nennt sie einhäusige (fl. monoeci), wenn sich beiderlei Blumen auf einem Individuum finden, zweihäusige (dioëci), wenn ein Individuum nur Blumen einerlei Art trägt. Blumen mit ausgebildeten Stempeln und Staubgefäßen heißen Zwitterblumen (fl. hermaphroditici).

Blumendecken (perianthium).

Blumendecken sind die blattartigen Organe, welche in einem oder mehreren Blattkreisen Stempel und Staubgefäße umgeben und vor der Entwickelung der Blume umhüllend einschließen.

Nur bei wenigen Pflanzen fehlen sie ganz. Im frühesten Zustande sind die Blätter eines Kreises getrennt, später verwachsen sie bei vielen ganz oder zum Theil; dann heißen sie einblättrig. Der untere Theil, wenn er langröhrig ist, heißt Röhre (tubus), der obere, ausgebreitete Rand (limbus).

In der Figur ist b die Röhre, d die sechs Abschnitte des Randes oder Saumes.

Die Blätter der Blumendecke sind flach, oder gewölbt, oder schlauchförmig, bisweilen in einen sackförmigen Anhang, Sporn (calcar) ausgehend. Der Gestalt nach wird die einblättrige als röhrige, glockige, trichterförmige, radförmige, becherförmige u. s. w. Blumendecke bezeichnet.

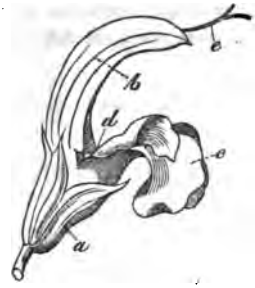
Wenn die Blumendecke aus mehreren Blattkreisen besteht, so heißt der äußere Kreis, wenn seine Blätter grün sind, Kelch (calyx), der innere, wenn seine Blätter gefärbt sind, Krone (corolla, die Kronenblätter petala).

Bisweilen sind vier Kreise; dann heißt der äußerste Außenkelch, der innerste Nebenkrone. Bisweilen erscheint der Kelch nur in Gestalt kleiner Schuppen oder Haarbüschel, wie an den Blüthen der Kompositen, wo er, an der Frucht auswachsend, Federkrone (pappus) heißt.

In obenstehender Figur ist c die glockenförmige Nebenkrone vom Märzbecher (Narcissus Pseudo-Narcissus).

Die Blumenkronen sind unregelmäßig, wenn die Theile eines Kreises sich ungleichmäßig ausbilden.

Die zweilippige Blumenkrone stellt eine obere und untere Hälfte, Ober- und Unterlippe dar; fünf Blätter sind verwachsen. Zu ihr gehören die rachenförmige (cor. ringens) und die maskirte (personata).



In der Figur ist a der Kelch, welcher ebenfalls zweilippig ist, b ist die Oberlippe oder der Helm der Blumenkrone, c ist die Unterlippe, d der Schlund oder offene Eingang in die Röhre, e ist der Griffel mit der zweitheiligen Narbe.

Die schmetterlingsförmige Blumenkrone (cor. papilionacea) besteht aus fünf Blättchen, deren 2 untere kahnförmig (Kahn, carina) verwachsen sind und die Staubblätter und Stempel umschließen; die beiden seitlichen heißen Flügel (alae), das oberste Fahne (vexillum).

In nebenstehender Figur ist a die Kelchröhre, b die Fahne, c die Flügel und d der Kahn (carina).

Solche Stellen oder Theile der Blumenkrone, welche eine zuckerhaltige Flüssigkeit absondern, nannte man Nektarien, Honiggefäße. Sie haben die Gestalt von Gruben (Kaiserkrone) oder Schuppen (Ranunkeln) an den Kronenblättern, von spornförmigen Anhängseln, drüsigen Stielen oder Blättchen (Parnassia) u. s. w.

Staubgefäße oder Staubblätter (stamina).

Die Staubgefäße sind Blattorgane der Blüthe innerhalb der Blumenkrone in einem oder mehreren Kreisen (oder Spirallinie). Der untere Theil derselben, der Träger (filamentum), ist fadenförmig und entspricht dem Blattstiel; der obere, welcher der Blattfläche entspricht, besteht aus geschlossenen Säckchen, den sogenannten Staubbeuteln (antherae), von denen jedes einem Viertheil der gleichsam eingeschlagenen und mit den Rändern verwachsenen Blattfläche gleichkommt. In ihrem Inneren werden Fortpflanzungszellen, der sogenannte Blüthenstaub (pollen), entwickelt.

In diesen beiden Figuren sind die Staubgefäße durch den Buchstaben e bezeichnet.

Die Antheren sind vierfächerig, bald mehr kugelig, bald mehr länglich oder lineal und am Träger auf verschiedene Art befestigt. Die Pollenzellen zeigen außen mancherlei zierliche Gestalten. Sie werden ausgestreut, indem die Antheren sich öffnen. Die Träger haben sehr verschiedene Gestalt; bisweilen fehlen sie.

Sehr abweichend ist der Bau der Staubgefäße bei den Orchideen. Hier ist oft nur ein Staubgefäß ausgebildet mit zwei Kammern; jede enthält zwei Pollenmassen, die durch

eine uebrige Substanz verbunden sind, die sich nach unten in einen Stiel (Schwänzchen genannt) verlängert.

Die Figur stellt den Inhalt einer solchen Kammer mit dem Schwänzchen und einem rundlichen drüsigen Körper, welcher zum Stempel gehört (Hafter genannt), dar, mit welchem sich jener Körper verbindet. Zu diesem Vorgange scheint die Hülfe der Insekten unerläßlich.

Die Frucht (fructus).

Die Anlage der (künftigen) Frucht ist die Samenknospe, welche nur selten einzeln und unbedeckt aus dem Ende der Axe sich bildet, gewöhnlich in einem Behälter eingeschlossen ist, welcher Stempel (pistillum) heißt.

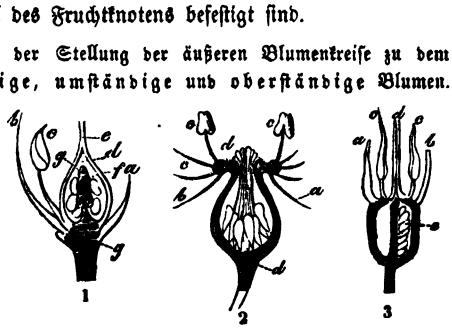
Der Stempel befindet sich in der Mitte der Blume und besteht aus dem eigenthümlich gebildeten Ende der Axe und aus Blattorganen, den Frucht- oder Karpellarblättern. Diese Fruchtblätter, mit einander zusammenhängend und mit dem Axenende verwachsen, bilden häufig eine Höhle, welche Fruchtknotenhöhle heißt.

In der Figur ist die Axe schattirt, deren Ende, f, trägt die Samenknospen, es befindet sich in einer Höhle, d, welche von den Fruchtblättern, g, gebildet wird, welche sich oben in den Griffel, e, verschmälern.

Die Theile des Stempels sind 1. der Fruchtknoten (germen), der untere, rundliche oder längliche Theil, gebildet aus dem Axenende mit den Samenknospen und den Fruchtblättern; 2. die Narbe (stigma), deren oberes Ende, wo das Zellgewebe bloßliegt, zur Aufnahme des Pollen bestimmt ist; 3. der Staubweg oder Griffel (stylus), zwischen Fruchtknoten und Narbe, stielförmig, von lockerem (dem sogenannten leitenden) Zellgewebe erfüllt. Nicht selten fehlt derselbe.

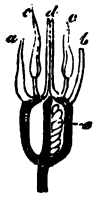
Der Fruchtknoten heißt oberständig (g. superum), wenn die äußeren Kreise der Blume an seinem Grunde stehen, wo die Axe sich dann in eine Scheibe (discus) ausbreitet; unterständig, wenn jene am Gipfel des Fruchtknotens befestigt sind.

Darnach unterscheidet man rücksichtlich der Stellung der äußeren Blumenkreise zu dem inneren oder dem Fruchtknoten unterständige, umständige und oberständige Blumen. Eine unterständige Blume (flos hypogynus) ist diejenige, wenn die äußeren Blattkreise der Blume, nämlich die Blumendecken und die Staubblätter, am Grunde des Fruchtknotens angeheftet sind, wie in Fig. 1. Wenn aber das Axenende sich außen ringförmig erhebt, so daß eine den Fruchtknoten umgebende Scheibe gebildet wird, auf welcher Blumendecke und Staubgefäße stehen, so heißt die Blume umständig (fl. perigynus), wie in Fig. 2. Wenn drittens dieser Ring sich so erhebt, daß der in der Mitte stehende Fruchtknoten tiefer und die äußeren Blattkreise der Blume höher zu stehen kommen, so heißt die Blume oberständig (fl. epigynus). — Der Fruchtknoten erhält die umgekehrte Benennung.



1 2 3

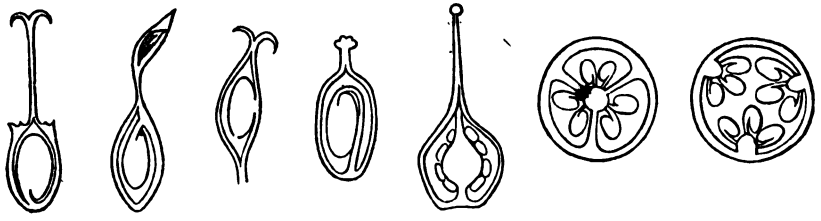
Samenträger (spermophorum) heißt ein entweder aus der Axe oder aus den Fruchtblättern gebildeter Körper, an welchem die Samenknospen anstzen. — Durch



dieſelben Organe wird auch der Fruchtknoten oft in Fächer mittelſt Scheidewänden getheilt.

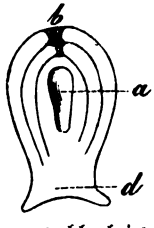
Die Figur iſt ein Durchſchnitt der Blüthe von Leucoium; durch die Mitte des Fruchtknotens geht der aus der Axe gebildete Samenträger, der an ſeiner rechten Seite die Samenknospen, c, trägt.

Ein Fruchtknoten enthält bald eine, bald mehrere Samenknospen, welche auf verſchiedene Art in demſelben befeſtiget ſind.



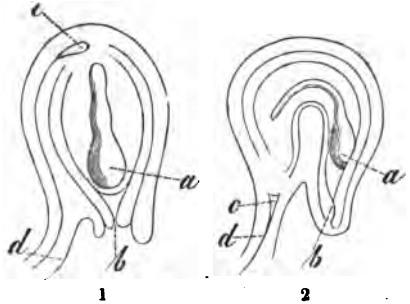
Vorſtehende Figuren ſtellen die hauptſächlichſten Arten dar, auf welche die Samenknospen im Fruchtknoten befeſtigt ſind.

In der 1ſten eine am Grunde befeſtigte, in der 2ten eine an der Spitze des Fruchtknotens befeſtigte, daher hängende, in der 3ten eine an der Wand befeſtigte oder ſeitliche, in der 4ten eine von einem freien, in Mitte ſtehenden Samenträger herabhängende Samenknospe, in der 5ten mehrere Samenknospen, welche an einem freien, mittelſtändigen Samenträger, in der 6ten, welche in einem Winkel der Fruchtknotenfächer, und in der 7ten, welche an wandſtändigen Samenträgern befeſtigt ſind.



Samenknospe (gemmula, auch ovulum) iſt ein meiſt eiförmiges Körperchen, welches aus einem Kern und meiſt aus einigen denſelben umgebenden Hüllen beſteht, und welches bald gerade, bald auf verſchiedene Weiſe gekrümmt iſt; in ſeinem Inneren befindet ſich eine ſehr große Zelle oder Höhle. Dieſes iſt es, was ſich allmälig zum Samen ausbildet.

Die Figur ſtellt eine ſtark vergrößerte geradläufige Samenknospe vor. a iſt die große Zelle (der Keimſack) im Kern, der von 2 Hüllen umgeben iſt, welche bei b eine Oeffnung (Knospenmund) laſſen; d iſt der Knospengrund, wo die Samenknospe befeſtigt iſt; iſt er verlängert, ſo heißt er Knospenträger.



1 2

Eine zweite Geſtalt der Samenknospe (Fig. 1) entſteht durch Verlängerung des Knospenträgers d bis c, dem kolbenförmigen Ende des durch den Knospenträger ſich erſtreckenden Gefäßbündels. Der Knospenmund b liegt hier neben dem Anheftungspunkt d und ſteht dem Knospengrunde bei c gegenüber; a iſt der Keimſack. Eine ſolche heißt eine umgekehrte oder rückläufige Samenknospe.

Eine dritte Geſtalt (2te Fig.) entſteht durch ungleiche Entwickelung der beiden Seiten der

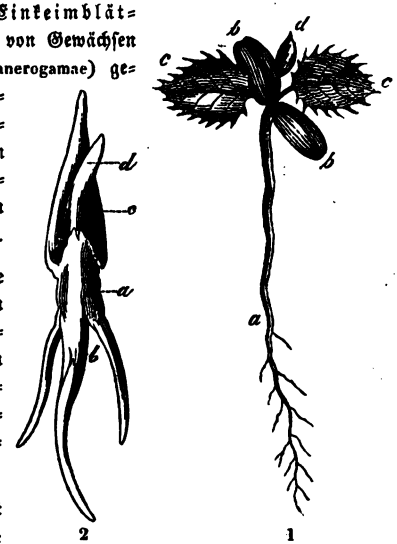
Samenknospe, indem die eine den ganzen Umkreis beschreibt; dadurch kommen Anheftungspunkt und Knospengrund (bei d) und Knospenmund, b, neben einander zu liegen und die Samenknospe erscheint gekrümmt; sie heißt eine krummläufige Samenknospe.

Befruchtung. Durch das Aufspringen der Staubbeutel wird der Blüthenstaub (Pollen) umhergestreut und gelangt so, oft auch durch die Insekten, auf die Narbe. Die Pollenzelle wächst hier in einen fadenförmigen Schlauch aus, welcher durch das leitende Zellgewebe des Griffels in den Fruchtknoten eindringt und bis an die Samenknospe gelangt.

In der Figur sieht man den aus dem Pollenkorn hervorgewachsenen Schlauch durch den (schattirten) Knospenmund bis in den Keimsack des Knospenkerns eingedrungen.

Hier dringt er mit seinem vorderen Ende in die Höhle der Samenknospe ein (oder, wie Andere glauben, legt sich an dieselbe an). Hierauf geht in dieser Höhle Zellenbildung vor sich, dergestalt, daß sich ein kleiner Körper bildet, an welchem sich ein oberes und unteres Ende, Würzelchen und Stengelchen, und ein erstes (oft auch zweites) Blattpaar, die Keimblätter (cotyledones) erkennen lassen: dies ist der Keim (embryo), d. i. die erste Anlage eines neuen Pflänzchens, und mit seiner Anlage ist die Samenknospe zum Samen (semen) vollendet. — Durch die Zellenbildung an der Wand der Höhle wird das sogenannte Eiweiß (albumen) gebildet, welches viel Stärkemehl und oft Oel enthält.

Pflanzen, welche diese Bildung haben, werden Zwei-Keimblätterige oder Dikotyledoneen genannt. Sehr viele Pflanzen haben zuerst nur ein Keimblatt, welches scheiden- oder tutenförmig das Stengelchen umgiebt: diese heißen Einkeimblätterige, Monokotyledoneen. Beide Gruppen von Gewächsen werden Keimpflanzen (Embryopflanzen, pl. phanerogamae) genannt. — Bei den unvollkommenen Gewächsen bilden sich auch Fortpflanzungszellen an gewissen Stellen und in besonderen Behältern, aber ohne daß ein Keim gebildet wird; sie heißen keimlose Pflanzen (pl. agamae oder cryptogamae), ihre Samen heißen Sporen und ihre Behälter Sporangien.



2 1

Die Fig. 1 stellt eine zweikeimblätterige Pflanze bald nach der Keimung dar. a ist das schon lang entwickelte Würzelchen, welches schon Seitenwurzeln getrieben hat; b sind die beiden Keimblätter, welche über den Boden herausgetreten sind; c das erste Blattpaar; d das Stengelchen mit dem zweiten noch zusammengefalteten Blattpaar.

Die Fig. 2 stellt ein keimendes Gras vor; a ist der zwischen Wurzel und Stengel liegende Theil, b die Wurzel, zu deren Seiten zwei Nebenwurzeln befindlich sind, d der Stengel und e das denselben scheidenartig umgebende erste Blatt.

Durch den Samen wird die Pflanzenart fortgepflanzt, d. h. aus einem Samen entsteht ein Individuum derselben Art. Die Keimung geschieht, indem bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit in der Erde oder im Wasser die Hüllen des Samens gesprengt werden und der Keim sich weiter entwickelt, wobei das Würzelchen sich in die Erde senkt, das Stengelchen sich nach oben verlängert und das Eiweiß des Samens verbraucht wird.

Die niedrigsten Pflanzen vermehren sich auch durch Theilung. Unregelmäßige Fortpflanzung geschieht durch Bildung zelliger Körper bei vielen Kryptogamen, durch Bildung von Knospen in den Blattwinkeln; künstliche durch Stecklinge, Absenker, Pfropfen, Okuliren u. s. w.

Die Frucht ist der nach geschehener Befruchtung veränderte und umgebildete Stempel zur Zeit der Samenreife. Die Verschiedenheit ihrer Gestalt beruht auf der mannigfaltigen Gestalt des Stempels selbst und auf der Verschiedenheit der Umbildungen, welche nach der Befruchtung vor sich gehen. Griffel und Narbe vertrocknen gewöhnlich bald nach derselben.

Aus den Hüllen der Samenknospe wird die Samenschale (perispermium) aus einer oder mehreren Häuten; aus dem Fruchtknoten die Fruchthülle (pericarpium).

Die Fruchthülle hat gewöhnlich vier verschiedene Zellgewebslagen, von denen bald die einen, bald die anderen entweder verhärten und verholzen, oder sich zu einer weicheren, saftreichen Zellgewebsmasse entwickeln. An gewissen Stellen bleiben sie dünn und unbedeckt; da zerreißt die Hülle (Aufspringen der Früchte in den Nähten oder Ribben der Fruchtblätter, in die Länge oder in die Quere, oder in Löchern).

Die Figuren stellen die hauptsächlichsten Arten des Aufspringens vielfächeriger Früchte dar, indem 1. die Klappen sich von den stehen bleibenden Scheidewänden ablösen; 2. die Scheidewände sich in zwei Blättchen spalten, deren eines der rechts gelegenen, das andere der links gelegenen Klappe anhängt; 3. die Scheidewände ungetheilt auf der Mitte der Klappen haften.

Während der Fruchtbildung fallen die Staubgefäße und die Blumenkrone ab oder vertrocknen. Der Kelch bleibt gewöhnlich stehen und verändert seine Gestalt. Häufig wird das Axenende, welches man auch Blüthenboden (receptaculum) nennt, verändert, sich vergrößernd, anschwellend und oft die eigentliche Frucht ganz umschließend, polsterförmig bei den Erdbeeren, fleischig werdend und apfelförmig bei Aepfeln, Birnen u. s. w.

Die Frucht ist unbedeckt, wenn außer dem Fruchtknoten alle Blumentheile verschwunden sind; mehrfach, wenn in einer Blume mehrere Stempel waren. Die Früchte sind in eben solche Fruchtstände vereinigt, als es Blüthenstände giebt.

Die Fruchtformen lassen sich auf einige Hauptformen zurückführen:

I. Früchte, welche sich bei der Reife in einzelne Theile theilen.

1. Kapselfrüchte. Durch Oeffnung der Fruchtschale werden die Samen entleert. Die Oeffnung geschieht meist regelmäßig, oft senkrecht in einzelne Stücke, Klappen (valvulae).

   a. Kapsel (capsula), ein- oder vielfächerig, vielsamig, in Klappen oder Löchern aufspringend.

b. Balgkapsel (folliculus), einfächerig, vielsamig, einklappig; die Samen an den Klappenrändern (Päonien, Seidenpflanze).

c. Hülse (legumen), einfächerig, ein- oder vielsamig, zweiklappig; die Samen an zwei Klappränderu einer Spalte (Hülsenfrüchte).

d. Schote (siliqua und silicula), zweifächerig, zweiklappig, mit einer falschen, die Samen tragenden Scheidewand (Kreuzblüthige, z. B. Raps, Kresse).

2. Spaltfrüchte, zwei bis mehrere einsamige Früchte, trockene, lederartige oder saftige hängen zusammen und trennen sich bei der Reife.

e. Längsspaltende. Die Trennung geschieht parallel der Axe; der Früchtchen sind 2 (bei den Doldenpflanzen, wobei ein Fruchtsäulchen in der Mitte bleibt), 3 (bei den Wolfsmilcharten), 4 (bei den Lippenblüthigen) oder viele (bei den Malven).

f. Querspaltende. Die Trennung geschieht senkrecht auf die Axe (Gliederhülse, lomentum).

II. Früchte, welche sich bei der Reife nicht theilen.

3. (g.) Steinbeere (drupa). Die Lage unter der Oberhaut ist fleischig oder lederartig, die nächstinnere fester, oft holzig (Kirschen, Mändeln).

4. Beeren. Die äußeren Schichten der Frucht sind fest, oft holzig, die inneren fleischig oder saftig.

h. Beere (bacca). Mehrfächerig (Johannisbeere, Weinbeere).

i. Kürbisfrucht (pepo). Einfächerig.

5. Schließfrüchte. Die Schichten sind dünn und trocken, die Frucht meist einfächerig.

k. Schließfrucht (achaenium). Einfächerig und einsamig. Die Schichten sind eng mit dem Samen verbunden bei der Grasfrucht (caryopsis), lockerer bei den Kompositen; viele auf einem Blüthenboden bei den Ranunkeln; in einem verhärteten Blüthenboden bei dem Spinat.

l. Eichel (glans). Durch Fehlschlagen einfächerig und einsamig (Haselnuß). Oft bilden die verhärteten Deckblätter eine Becherhülle (cupula).

m. Flügelfrucht (samara). Zweifächerig und geflügelt (Ahorn).

Außerdem benennt man noch die Brombeerenfrucht, welche aus vielen vereinigten Beeren besteht; den Zapfen (strobilus), eine Fruchtähre mit holzigen Deckblättern und nackten Samen; den Apfel (pomum), mehrsamige, in einem Kreise stehende, mit der fleischigen Scheibe verwachsene Schließfrüchte.

Systematische Anordnung der Pflanzen.

Man hat die Pflanzen nach gewissen, leicht in die Augen fallenden Kennzeichen geordnet, und sie so in mehrere Abtheilungen oder Klassen gebracht. Der in der Mitte des vorigen Jahrhunderts lebende Naturkundige, Ritter von Linné, hat die Beschaffenheit und Verhältnisse der Staubgefäße seiner Anordnung zu Grunde gelegt und darnach das gesammte Pflanzenreich in 24 Klassen vertheilt.

I. Klasse. Einmännig .... (Monandria); . . . 1 Staubgefäß.
II. „ Zweimännig ... (Diandria); .... 2 Staubgefäße.

III. Klasse. Dreimännig ... (Triandria); .... 3 „
IV. „ Viermännig ... (Tetrandria); ... 4 „
V. „ Fünfmännig ... (Pentandria); ... 5 „
VI. „ Sechsmännig... (Hexandria); ... 6 „
VII. „ Siebenmännig.. (Heptandria); ... 7 „
VIII. „ Achtmännig .... (Octandria); ... 8 „
IX. „ Neunmännig ... (Enneandria); .. 9 „
X. „ Zehnmännig ... (Decandria); .. 10 „
XI. „ Zwölfmännig... (Dodecandria); 12 bis 19 Staubgefäße.
XII. „ Zwanzigmännig (Icosandria); 20 oder mehrere dem Kelche eingefügte Staubgefäße.
XIII. „ Vielmännig (Polyandria); viele, dem Blüthenboden eingefügte Staubgefäße.
XIV. „ Zweimächtig (Didynamia); vier Staubgefäße, zwei mit längeren, zwei mit kürzeren Staubfäden. Die Blume meist rachenförmig.
XV. „ Viermächtig (Tetradynamia); 6 Staubgefäße, 4 mit längeren, 2 mit kürzeren Staubfäden. Die Blume kreuzförmig.
XVI. „ Einbrüderig (Monadelphia); die Staubfäden an ihrem Grunde in eine Röhre verwachsen.
XVII. „ Zweibrüderig (Diadelphia); die Staubfäden in zwei Partieen oder Bündel verwachsen.
XVIII. „ Vielbrüderig (Polyadelphia); die Staubfäden in 3 oder mehrere Partieen verwachsen.
XIX. „ Blüthenverein (Syngenesia); die Staubbeutel in eine Röhre verwachsen.
XX. „ Stempelständig (Gynandria); die Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen.
XXI. „ Einhäusig (Monoecia); mit halb getrennten Geschlechtern, d. h. Stempelblumen und Staubblattblumen auf demselben Individuum.
XXII. „ Zweihäusig (Dioecia); mit ganz getrennten Geschlechtern, d. h. Stempelblumen und Staubblattblumen auf verschiedenen Individuen.
XXIII. „ Vermischte Geschlechter (Polygamia); mit Zwitterblumen und mit diklinischen Blumen.
XXIV. „ Blüthenlose (Cryptogamia); Staubgefäße und Stempel nicht erkennbar.

In den ersten 10 Klassen wird die bloße Zahl, ohne anderweitige Beziehung, als Kennzeichen betrachtet, so daß die 3te Klasse Pflanzen mit 3, die 5te Klasse Pflanzen mit 5 Staubgefäßen enthält u. s. w.

Die 11te Klasse enthält Pflanzen mit 12, 13 bis 19 Staubgefäßen.

Die 12te und 13te Klasse sind in Hinsicht der Anzahl der Staubgefäße einander gleich, sie unterscheiden sich aber von einander durch die Anheftung derselben; bei der 12ten Klasse sind sie dem Kelche, bei der 13ten dem Blüthenboden einverleibt.

Bei der 14ten und 15ten Klasse kommt nicht blos die Zahl, sondern auch das Längenverhältniß der Staubfäden in Betracht.

Bei der 16ten, 17ten und 18ten Klasse ist der Zusammenhang oder der Zusammenwuchs der Staubfäden berücksichtigt.

Die 19te Klasse wird durch die mit einander verwachsenen Staubbeutel, jedesmal 5 an der Zahl, so wie durch die zusammengesetzten Blüthen bestimmt, die von einer ge-

meinschaftlichen Hülle (anthodium) eingeschlossen werden, und auf einem gemeinschaftlichen Blüthen- oder Fruchtboden (receptaculum) stehen.

Die 20ste Klasse enthält solche Gewächse, deren Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen sind.

Die 21ste und 22ste Klasse enthalten diklinische Pflanzen, meist mit unvollkommenen Blumendecken.

Die 23ste wird in den meisten systematischen Anordnungen nicht mehr für gültig erkannt, sondern man setzt das Gewächs in diejenige Klasse, wohin es zu Folge der auf ihm befindlichen Zwitterblumen gehört, so z. B. den Ahornbaum, welcher früher zur 23sten Klasse gezählt wurde, in die 8te Klasse.

Die 24ste Klasse enthält sehr verschiedenartige, einander ganz unähnliche Gewächse, die darin übereinstimmen, daß sie keine solche Theile enthalten, welche man bestimmt als Staubgefäße und Stempel unterscheiden könnte.

Die Unterabtheilungen der Klassen heißen Ordnungen.

Bei den ersten 13 Klassen ist die Anzahl der Stempel das Kennzeichen, wonach die Ordnungen bestimmt werden. Man zählt 1, 2, 3, 4, 5 bis 6 Stempel; sind mehr als 6 Stempel vorhanden, so sagt man im Allgemeinen: die Blüthe hat viele Stempel. Die Namen dieser Ordnungen sind daher folgende:

I.	Ordnung:	1 Stempel	(Monogynia).
II.	„	2 „	(Digynia).
III.	„	3 „	(Trigynia).
IV.	„	4 „	(Tetragynia).
V.	„	5 „	(Pentagynia).
VI.	„	6 „	(Hexagynia).
VII.	„	viele Stempel	(Polygynia).

Bei den Gewächsen der 14ten und 15ten Klasse ist überhaupt nur ein Stempel vorhanden, daher können die Ordnungen nicht nach der Anzahl der Stempel, wie bei den ersten 13 Klassen, bestimmt werden. Die 14te Klasse enthält zwei Ordnungen:

1ste Ordnung: ohne Fruchthülle (Gymnospermia), z. B. die taube Nessel.
2te Ordnung: mit Fruchthülle (Angiospermia), z. B. der Fingerhut.

Die Pflanzen der 15ten Klasse haben zweinäthige Fruchthüllen mit Scheidewänden, z. B. der sogenannte Goldlack, eben so der Ackerhederich, das Täschelkraut u. a. m. Wenn diese Fruchthüllen viel länger als breit sind, wie bei dem Goldlack, so heißen sie Schoten (Siliqua); sind sie aber nicht viel länger, oder wohl gar kürzer als breit, z. B. bei dem Täschelkraut, so heißen sie Schötchen (Silicula); auf diesen Unterschied sind die beiden Ordnungen der 15ten Klasse gegründet.

1ste Ordnung: mit Schötchen (Siliculosa).
2te Ordnung: mit Schoten (Siliquosa).

Da die 16te, 17te und 18te Klasse nicht nach der Anzahl der Staubgefäße, sondern nach der Beschaffenheit ihres Verwachsenseins bestimmt worden sind, so hat man sich in den gedachten Klassen der Anzahl der Staubfäden bedient, um die Ordnungen durch sie zu bestimmen; demzufolge enthält:

die 16te Klasse folgende 5 Ordnungen: 3, 5, 8, 12 oder viele Staubgefäße, oder Tri-, Pent-, Oct-, Dodec-, Polyandria.

die 17te Klasse enthält folgende 4 Ordnungen: 5, 6, 8, 10 Staubgefäße, oder Pent-, Hex-, Oct-, Decandria.

Die 18te Klasse enthält die Ordnungen: 5, 20 oder viele Staubgefäße, Pent-, Icos-, Polyandria.

Die 19te Klasse: Blüthenverein (Syngenesia), enthält zusammengesetzte Blüthen (Flores compositos), d. h. solche, wo mehrere Einzelblüthen mit 5 zusammengewachsenen Staubbeuteln auf einem gemeinsamen Fruchtboden und in einer gemeinschaftlichen Hülle vereinigt sind (Sonnenrose, Maiblume, Gänseblümchen). Diese Blümchen, aus welchen die ganze Blüthe besteht, sind entweder band- oder röhrenförmig. Man theilt sie in folgende Ordnungen:

1ste Ordnung: gleichmäßiger Blüthenverein (Syngenesia aequalis); alle Blümchen enthalten die beiden wesentlichen Bestandtheile, nämlich Staubgefäße und Stempel. Diese Ordnung enthält zwei Unterabtheilungen:

a) mit bandförmigen Blümchen, z. B. die Maiblume;
b) mit röhrenförmigen Blümchen, z. B. die Disteln.

2te Ordnung: überflüssiger Blüthenverein (Syngenesia superflua). Die Scheibenblümchen enthalten Staubgefäße und Stempel; die Randblümchen enthalten blos Stempel, ohne Staubgefäße; beide aber, sowohl Scheiben- als Randblümchen, bringen Samen; diese Ordnung enthält ebenfalls zwei Unterabtheilungen:

a) mit lauter röhrenförmigen Blümchen, z. B. Beifuß.
b) mit röhrenförmigen Blümchen auf der Scheibe und mit bandförmigen Blümchen am Umkreise (Strahlenblumen), z. B. das Gänseblümchen. Beide Arten von Blümchen sind fruchtbar, d. h. sie bringen Samen; daher der Name überflüssiger Blüthenverein.

3te Ordnung: Schein-Blüthenverein (Syngenesia frustranea). Die Scheibenblümchen sind röhrenförmig und enthalten Staubgefäße und Stempel; sie allein bringen Samen. Die Randblümchen, welche weit größer und schöner sind, haben weder Staubgefäße, noch Stempel, und sind daher unfruchtbar; daher der Name Schein-Blüthenverein, z. B. die Kornblume.

4te Ordnung: nothwendiger Blüthenverein (Syngenesia necessaria). Die Scheibenblümchen haben Staubgefäße ohne Stempel und sind unfruchtbar; die Randblümchen haben Stempel ohne Staubgefäße; sie werden von dem Blumenstaube der Scheibenblümchen fruchtbar gemacht; daher die Benennung nothwendiger Blüthenverein, z. B. die Ringelblume (Calendula).

5te Ordnung: getrennter Blüthenverein (Syngenesia segregata). Die im Hauptkelche, auf dem gemeinschaftlichen Blüthenboden befindlichen Blümchen haben jedesmal wieder ihren besonderen eigenen Kelch, z. B. die Kugeldistel (Echinops), welche bei uns in Gärten gezogen wird.

Die 20ste Klasse hat 10 Ordnungen, welche durch die Anzahl der Staubgefäße bestimmt werden; sie heißen: zwei-, drei-, vier-, fünf-, sechs-, sieben-, acht-, neun-, zehn-, zwölf- oder vielmännig (Monandria, Diandria etc.).

Die 21ste Klasse hat elf Ordnungen, sie heißen ein-, zwei-, drei-, vier-, fünf-, sechs-, sieben- oder vielmännig; außerdem noch die Ordnung: einbrüderig (Monadelphia); Verwachsung der Staubbeutel (Syngenesia) und stempelständig (Gynandria).

Die 22ste Klasse zählt die Ordnungen nach der Anzahl der Staubgefäße folgendermaßen: Mon-, Di-, Tri-, Tetr-, Pent-, Hex-, Oct-, Enne-, Dec-, Dodec-, Polyandria, außerdem noch Monadelphia und Syngenesia.

Die 23ste Klasse, welche Gewächse mit Zwitterblumen und diklinischen Blumen enthält, wird nicht mehr für gültig angenommen, wie bereits oben Seite 17 gesagt worden ist.

Die 24ste Klasse, welche die Kryptogamen, d. h. Pflanzen ohne erkennbare Staubgefäße und Stempel enthält, hat die Ordnungen: 1) Farn, 2) Bärlappe, 3) Schachtelhalme, 4) Wasserfarn, 5) Laubmoose, 6) Lebermoose, 7) Flechten, 8) Algen, 9) Pilze.

Diese Klassen mit ihren Ordnungen dienen dazu, die uns unbekannten Gewächse nach den vorhandenen Beschreibungen aufsuchen zu können. Wir finden z. B. im Frühjahr ein Gewächs, in dessen Blume viele, auf dem Blüthenboden angewachsene Staubgefäße sich befinden; wir erkennen daraus, daß dasselbe in der 13ten Klasse des Linnéischen Systems aufzusuchen sei; in derselben Blume finden wir mehr als 6 Stempel; daraus folgt, daß dieses Gewächs in die 7te Ordnung derselben Klasse gehöre. Die zu bestimmende Blume hat einen 5blätterigen Kelch und eine 5blätterige Krone. Wir finden aber in der Beschreibung mehrere Gattungen von Gewächsen, deren Blüthen ebenfalls diese Kennzeichen haben. In der gedachten Beschreibung wird bemerkt, daß bei der einen Gattung an der Basis eines jeden Kronenblattes ein Grübchen befindlich sei, welches mit einem Schüppchen bedeckt ist. Bei näherer Betrachtung finden wir an der zu untersuchenden Blume dieses Merkmal; es ist die Gattung Hahnenfuß (Ranunculus). Nun kommt es nur noch darauf an, zu bestimmen, welche Art von Hahnenfuß das vorliegende Gewächs sein möge, welches sich aus der Beschreibung der Blätter, der Zweige, des Stengels, der Farbe u. s. w. bestimmen läßt.

Es kann wohl der Fall sein, daß Gewächse, die ihrem Wesen nach sehr verschieden sind, dennoch in den gedachten Kennzeichen übereinstimmen, so z. B. der türkische Flieder und der Ehrenpreis; beiderlei Pflanzen haben Blüthen mit 2 Staubgefäßen und 1 Stempel und kommen daher in diesem System neben einander zu stehen, ob sie gleich in allen übrigen wesentlichen Eigenschaften sehr von einander verschieden sind. Man nennt eine solche Anordnung, nach welcher man den Pflanzen ihren Platz nach einzelnen Kennzeichen bestimmt, ein künstliches System, im Gegensatz eines natürlichen Systems, in welchem die Pflanzen nach allen übereinstimmenden Hauptkennzeichen geordnet sind.

Da bei der unermeßlichen Anzahl der verschiedenen Arten es schwer sein würde, irgend eine unbekannte Pflanze nach ihren Kennzeichen in den größeren Werken, worin sämmtliche bekannte Pflanzen aufgeführt und beschrieben sind, aufzufinden, so hat man die Sache dadurch erleichtert, daß man Pflanzenverzeichnisse von irgend einem Lande, oder einer Provinz, oder auch wohl von der Umgegend irgend einer bedeutenden Stadt unter dem Namen Flora (Blumengöttin) angefertigt hat; so giebt es eine Flora von Deutschland, von Schlesien, Flora von Berlin, Halle, Leipzig.

Es folgen nun die merkwürdigsten Gewächse nach den genannten 24 Klassen geordnet.

Erste Klasse: Ein Staubgefäß. (Monandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Tannenwedel (Hippuris); ein schmaler, häutiger Rand vertritt die Stelle des Kelches; die Blumenkrone fehlt; die Frucht ist ein längliches Nüßchen.

Gemeiner Tannenwedel (H. vulgaris); der Stengel ist röhrig, gegliedert, die Blätter stehen quirlförmig, sind linealisch; die kleinen, unscheinlichen Blumen stehen in den Blattwinkeln; wächst in stehenden Gewässern und blüht gegen den Herbst. — Familie: **Haloragеae.**

Ingwer (Zingiber officinale).

Zu den außereuropäischen Gewächsen dieser Abtheilung gehören außerdem:

Ingwer (Zingiber officinale), ein ostindisches Gewächs mit unterirdischem, knolligem Stock, der das bekannte erhitzende Gewürz liefert, und beblätterten Zweigstengeln, so wie blattlosen Blüthenschäften. Die Blumen stehen hinter großen Deckblättern in einer Aehre, die Blumendecken sind zweilippig. —

Gilbwurz (Curcuma longa), die Wurzel wird als Färbestoff gebraucht. —

Blumenrohr (Canna indica), ein vorzügliches Ziergewächs, wovon jetzt viele Arten in Gärten gezogen werden. Diese gehören zu der Gruppe der Scitamineen, welche viele starke Gewürze liefert und hauptsächlich im heißen Asien ihre Heimath hat. Die meisten haben starke knollige Wurzelstöcke, am Grunde scheidenförmige, nervige Blätter und schöngefärbte, unregelmäßige, lippen- oder rachenförmige Blumenkronen.

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Wasserstern (Callitriche). Die Blumenkrone besteht aus 2 Blättchen. Die Frucht zerfällt in 4 einsamige Nüßchen.

Frühlings-Wasserstern (C. verna) Das Ende des im Wasser stehenden Stengels breitet seine Blättchen sternförmig auf der Wasserfläche aus. Blüht April und Mai in stehenden Gewässern, mit ganz unscheinlichen kleinen Blumen. — Familie: **Aquaticae.**

Schminkbeere (Blitum). Der Kelch ist dreispaltig, die Blumenkrone fehlt, die Frucht wird von dem beerenartig gewordenen Kelche bedeckt.

Kopfförmige Schminkbeere (B. virgatum); die Beeren schön roth, genießbar. Sie gehört zu den Melden (6te Klasse), hat tief gezähnte Blätter und winkelständige Blüthenköpfe. Wächst in Gärten und auf Schuttland. — Familie: **Chenopodeae.**

Zweite Klasse: Zwei Staubgefäße.
(Diandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Flieder (Syringa). Kelch und Blumenkrone 4theilig, die Frucht eine 2fächerige Kapsel.

Gemeiner Flieder (S. vulgaris), wird wegen seiner schönen, wohlriechenden, blaurothen (oder weißen) Blüthen in Gärten angepflanzt; wie auch S. persica und S. chinensis, mit kleineren Blättern und großen Rispen.

Rheinweide, auch **spanische Weide** genannt (Ligustrum vulgare); ein Strauch mit weißen Blüthensträußen und schwarzen Beeren, welcher zu sogenannten lebendigen Zäunen oder Hecken gezogen wird.

Oelbaum (Olea europaea); ein im südlichen Europa einheimischer und daselbst viel angebauter Baum mit schmalen grausilberfarbenen Blättern und blassen kleinen Blumen in winkelständigen Trauben. Die Frucht, Olive genannt, enthält einen harten Steinkern und diesen umgiebt ein saftiges Fleisch, aus welchem das sogenannte Baumöl durch Auspressen erhalten wird; sie ist etwa von der Größe einer mäßigen Pflaume.

Diese 3 Sippen gehören zu der Familie der Oelbäume (Oleaceae). Dieser zunächst steht die Familie der Jasmineen, welche benannt ist vom

Aechten Jasmin (Jasminum officinale), welcher bei uns in Gewächshäusern gezogen wird und nicht mit dem unächten Jasmin (Philadelphus coronarius) zu verwechseln ist. Sehr wohlriechend; Blüthen goldgelb.

Ehrenpreis (Veronica). Kelch viertheilig; Krone radförmig mit 4lappigem Saume; der untere Lappen schmäler. Frucht eine 2 — 4klappige Kapsel.

Die Arten dieser Sippe, welche zur Familie der Skrofularinen gehört, sind sehr zahlreich und viele in Deutschland einheimisch. Manche sind niedrig mit am Boden liegenden oder aufrechten Stengeln und Blüthen in den Blattwinkeln, und wachsen auf Aeckern, wie V. triphyllos, verna, agrestis, didyma, hederifolia (deren napfförmige Samen zu der Fabel vom

Getreideregen Veranlassung gaben), oder auf Grasplätzen in Gebirgen, wie V. bellidioides und alpina; andere haben ährenförmigen Blüthenstand, wie V. officinalis in Wäldern, V. Beccabunga und V. Anagallis in Gräben, und dabei höhere Stengel, wie V. spicata und V. longifolia in Gebüschen. Die meisten haben bläuliche Blumen.

Nebenstehende Figur ist der obere Theil vom **breitblätterigen Ehrenpreis** (Veronica latifolia). Der flaumhaarige stielrunde Stengel ist bogig. Die Blätter wechselnd-gegenständig, mit breitem, herzförmigem Grunde den Stengel umfassend, länglich, nach vorn verschmälert, am Rande gekerbt, mit schwach runzeliger Oberfläche. Die Blüthen stehen auf Stielen, welche einander gegenüber aus den Winkeln der Blätter entspringen, in langen lockeren Trauben, welche über das beblätterte Stengelende hinausreichen. Unter jeder Blume ein kleines lanzettliches Deckblatt. Die äußere Blüthendecke (Kelch) ist tief viertheilig, mit schmalen ungleichen Zipfeln; die innere (Krone) ist einblätterig, mit äußerst kurzer Röhre und einem in vier ungleiche eiförmige Zipfel getheilten Saume (welcher den Anfang der zweilippigen Krone zeigt). Zwei Staubgefäße sind am Grunde des hinteren (größten) Zipfels der Blumenkrone eingefügt. Die Frucht ist eine zweifächerige, in zwei Klappen aufspringende Kapsel; die Samen sitzen an einem aus der Scheidewand gebildeten Samenträger. —

Hexenkraut (Circaea). Kelch und Blumenkrone 2blätterig, oberständig.

Gemeines Hexenkraut (C. lutetiana), mit weiß-röthlichen Blumen in einer endständigen lockeren Aehre, breitovalen gegenständigen Blättern und krautigem Stengel; in schattigen Wäldern.

Die folgenden vier Gattungen haben lippenförmige oder rachenförmige Blumenkronen und gehören in die Familie der Lippenblumigen (Labiatae), die nach dem Linnéischen Systeme die erste Ordnung der vierzehnten Klasse ausmachen. Bei den hier nachfolgenden ist nämlich ein Paar Staubgefäße verkümmert, daher nur das andere Paar ausgebildet.

Salbei (Salvia). Die Blumenkrone rachenförmig; die beiden Staubbeutel der Quere nach auf einem kurzen Stiele befestigt.

Garten-Salbei (S. officinalis); die Blätter lanzettförmig, gekerbt, runzelig; die Blumen stehen quirlförmig und sind blau. Die gewürzhaften Blätter werden als Arzneimittel in Krankheiten des Mundes, der Zähne, benutzt. Heimat das südliche Europa.

Wiesen-Salbei (S. pratensis), an Wegrändern.

Rosmarin (Rosmarinus). Die Blumenkrone rachenförmig, die Oberlippe 2theilig. Die Staubfäden lang, gekrümmt, mit einem Zahne versehen.

Aechter Rosmarin (R. officinalis); man bereitet daraus das Rosmarinöl. Heimat das südliche Europa. Blätter lineal, lederartig, glänzend. Blumen blau.

Purgirkraut (Gratiola). Die Blumenkrone röhrig, gebogen, rachenförmig. Staubgefäße 4, aber nur 2 derselben mit Staubbeuteln versehen.

Aechtes Purgirkraut (G. officinalis); der Genuß der Wurzel erregt Erbrechen und Purgiren. Blätter länglich. Blumen weißlich. Wächst in Gräben und Wasserlöchern.

Wolfsfuß (Lycopus). Die Blumenkrone 4spaltig; ein Abschnitt ausgerandet.

Europäischer Wolfsfuß (L. vulgaris); die Blätter lanzettlich, sägezähnig; die kleinen weißen Blumen stehen quirlförmig. Das Kraut wird wegen seines Gehalts an Gallusäure zum Schwarzfärben gebraucht.

Andere nur mit 2 vollständigen Staubgefäßen versehene lippenblumige Gewächse sind:

Monarde (Monarda fistulosa), ein nordamerikanisches Gewächs mit wohlriechenden scharlachrothen Blumen; wird bei uns in Gärten kultivirt.

Gemeines Fettkraut (Pinguicula vulgaris); die Blume mit einem Sporn, violett, die Blätter länglich, etwas saftig und fettglänzend, rosettenartig am Boden; ein einblüthiger Blumenstiel aus der Wurzel; auf mosigen Wiesen.

Wasserschlauch (Utricularia vulgaris), in stehenden Gewässern. Blume gelb, maskirt; eine endständige Aehre auf einem blattlosen Stengel, welcher aus der Mitte beblätterter schwimmender Stengel entspringt; die Blätter sind sehr fein zertheilt und mit blasenförmigen Organen versehen. — Diese letzteren beiden Sippen gehören zu der Familie **Lentibulariae.**

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Ruchgras (Anthoxanthum). Kelch und Blumenkrone 2spelzig (2blättrig), die Spelzen begrannt.

Wohlriechendes Ruchgras (A. odoratum). Die Blüthen stehen in einer ziemlich dichten Aehre. Der Halm wird etwa 1 Fuß hoch. Blüht im Mai und ist eines der vorzüglichsten Futtergräser, welches hauptsächlich dem Heu seinen angenehmen Geruch giebt. — Das Ruchgras gehört zu der Familie der Gräser, welche wegen ihrer 3 Staubgefäße in der nächstfolgenden 3ten Klasse aufgeführt werden.

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Pfeffer (Piper); die Blumen sind in kleine, kätzchenähnliche Kolben eingesenkt und mit einem schildförmigen Deckblatt versehen, ohne Blumendecke. Die Früchte sind einsamige Beeren.

Schwarzer Pfeffer (P. nigrum); ein strauchartiges, windendes Gewächs in Ostindien; die unreif gesammelten und getrockneten Beeren werden runzelig und schwarzbraun; sie sind unter dem Namen schwarzer Pfeffer bekannt; die reifen Beeren haben eine rothbraune Schale, wenn man diese abreibt, so erhält man das darunter befindliche weiße Pfefferkorn oder den sogenannten weißen Pfeffer. Die Blätter sind eiförmig mit starken Nerven. Die Blumen stehen in Kätzchen, welche den Blättern gegenständig sind, die oberen im Zustande der Blüthe, die unteren mit unreifen Früchten.

Andere Arten sind:

Kubebe (P. cubeba), auf Java.

Betel oder **Betle** (P. betle); die gewürzhaften Blätter werden von den Indiern mit den Früchten der Areka-Palme und anderen Stoffen gekaut, ursprünglich zur Beförderung der Verdauung.

Der berauschende Pfeffer (P. methysticum), aus welchem die Inselbewohner des stillen Oceans ein berauschendes, den Körper allmälig verzehrendes Getränk bereiteten. — Familie: **Piperaceae.**

Dritte Klasse: Drei Staubgefäße.

(Triandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Baldrian (Valeriana). Der Kelch steht auf dem Fruchtknoten und bildet einen gezahnten Rand; die Blumenkrone ist trichterförmig mit 5lappigem Saume.

Gemeiner Baldrian (V. officinalis), die Wurzel ein krampfstillendes, nervenstärkendes Arzneimittel von starkem Geruch. Die Blätter gefiedert; die Blüthen in Rispen, fleischfarben; der Kelchrand wächst am Samen in eine Federkrone aus. Wächst in feuchten Gebüschen.

Rapunze (V. locusta), die grünen Blättchen werden im Frühling als Salat genossen. Der Blüthenstand ist gabeltheilig, die Blume klein und blaß. An grasigen Dämmen, auch angebaut. — Familie: **Valerianeae.**

Familie **Irideae** (Schwertlilien).

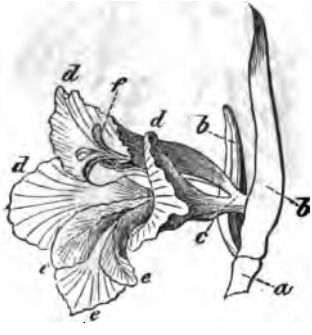
Schwertlilie (Iris). Unter der Blume eine zwei- oder dreiklappige Scheide; Krone sechstheilig, mit drei aufrechtstehenden und drei zurückgebogenen Abschnitten; an der Basis der letzteren stehen die Staubgefäße. Die dreitheilige Narbe ist blumenblattähnlich; der Fruchtknoten ist mit der Röhre der Blumenhülle verwachsen.

Gelbe Schwertlilie (I. Pseudacorus). In Gräben und Gewässern.

Deutsche Schwertlilie (I. germanica). Blume dunkelviolett.

Florentinische Schwertlilie (I. florentina), Blume weiß, die knollige Wurzel wird in der Heilkunst unter dem Namen Veilchenwurz gebraucht. — Viele Arten werden der bunten Blüthen wegen in Gärten gezogen. Die meisten haben knollige Wurzelstöcke und linealische oder schwertförmige Blätter.

Die Abb. zeigt die Blume einer Iris; über dem Blumenstiel erscheint ein Stück des von der verwachsenen Blumenröhre bedeckten Fruchtknotens; a sind die drei äußeren herabgebogenen, b die drei inneren aufrechten Abschnitte (Blätter) der Blumendecke; c sind die drei blattartigen Griffel, unter denen je ein Staubblatt sich befindet.



Schwertel oder **Siegwurz**, auch **Allermannsharnisch** genannt, (Gladiolus communis), mit blutrothen, einseitwendigen, fast lippenförmigen Blumen und netzfaserigem zwiebelförmigem Wurzelstock.

Diese Figur ist eine Blume von Gladiolus communis. a ist ein Stück der Blüthenaxe; b sind zwei ungleich lange Deckblätter (Blüthenscheide), zwischen denen der unterständige Fruchtknoten versteckt liegt. Die Blumendecke ist kronenartig mit einer kurzen Röhre (c) und einem sechstheiligen Saume, dessen Zipfel ungleich und wovon drei (mit d bezeichnet) äußere, drei (e) innere sind. Die Narbe ist dreitheilig, blattartig verbreitert, wovon ein Theil mit f bezeichnet ist.

Safran (Crocus). Die Blumenkrone ist trichterförmig, mit langer Röhre und 6theiligem Saume. Der Stempel endigt sich in eine 3theilige Narbe mit eingerollten Abschnitten.

Aechter Safran (C. sativus). Die Narben des Stempels liefern den als Gewürz und als Arzneimittel bekannten gelb- und orange-färbenden Safran. In Süd-Europa.

Frühlings-Safran (C. vernus), wird als Zierblume cultivirt. Die Blumen erscheinen im ersten Frühlinge zugleich mit den schmalen linealischen Blättern, beide von einer häutigen weißen Scheide unten umschlossen.

Scheingräser sind Pflanzen, deren äußeres Ansehen den wahren Gräsern nahe kommt. Sie haben, wie diese, die Blumen in Aehren, bald einzelnen bald vielen in einen zusammengesetzten Blüthenstand verbundenen. In diesen Aehren befinden sich die Blumen hinter schuppenartigen, grünlichen oder bräunlichen Deckblättern, ganz ohne oder mit unvollständiger Blumendecke. Die Blätter sind schmal und linealisch, aber der untere Theil, nämlich die den Stengeltheil umhüllende Blattscheide ist nicht gespalten, und der Stengel (oder Halm) ist innen nicht hohl, sondern voll und ohne Knoten. Sie führen auch den Namen simsenartige oder Cypergräser. Die drei wichtigsten Sippen sind:

Cypergras (Cyperus). Die Blumen stehen in zweizeiligen Aehrchen, die zu Köpfen oder Trugdolden vereinigt sind. Die Deckschuppen sind gekielt; außer ihnen keine Blumenhülle.

Unter den zahlreichen Arten dieser Sippe sind hervorzuheben:

Die Erdmandel (C. esculentus), deren Wurzelknollen, von der Größe einer Haselnuß, eßbar sind und als Stellvertreter des Kaffeh's einst häufig angebaut wurden, im südlichen Europa, und das

Papierschilf (C. Papyrus), aus dessen Blattfasern die alten Aegyptier ihr Papier bereiteten.

Die Fig. zeigt die Blüthenähre eines Cypergrases; zwischen den gestielten Deckschuppen treten die Narben, und oben links die 3 Staubblätter hervor.

Simse (Scirpus). Die Blumen stehen in rundlichen Aehrchen dachziegelförmig; die Aehrchen einzeln oder gehäuft, end- oder seitenständig an der Spitze des Halmes. Den Stempel und die Staubgefäße umgiebt eine aus 3—6 Borstenhaaren bestehende Blumendecke.

Die Arten dieser Sippe sind sehr zahlreich. Zu den bekanntesten gehören:

Die kleine Sumpfsimse (Sc. palustris), mit einer endständigen Aehre, 4—6″ hoch, auf nassen Grasplätzen.

Die Teichsimse (Sc. lacustris), mit mehreren gestielten seitlichen Aehren, die ein Köpfchen bilden, von brauner Farbe und 2—3 Zoll hohen gänsekieldicken Halmen, in stehenden Wässern.

Wollgras (Eriophorum). Die Blumendecke besteht aus Borstenhaaren, welche sich bei der Reife des Samens verlängern und lange Wollbüschel darstellen.

Es giebt Arten mit einem und mehreren Aehrchen. Sie wachsen in der Ebene und im Gebirge auf sumpfigen Wiesen, Mooren.

Die Abb. zeigt die Blume eines Wollgrases mit der in bloßen Haaren bestehenden Blumendecke, drei Staubblättern und einem Fruchtknoten, der auf einem einfachen Griffel drei Narben trägt.

Der Same vom Alpen-Wollgras mit der verlängerten Blumendecke.

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Die 2te Ordnung der 3ten Klasse enthält die Familie der eigentlichen Gräser (**Gramina**), mit knotigem, hohlem Halme. Die Blüthen stehen bei den meisten Arten in Aehren (spica), welche aus kleinen Aehrchen (spicula oder locusta) zusammengesetzt sind; ein solches Aehrchen hat an der Basis meist zwei klappenförmige Schüppchen (Spelzen); diese vertreten die Stelle des Kelchs und schließen eine oder mehrere Blüthen ein, welche gleichfalls aus zwei Schüppchen bestehen, von denen das äußere gekielt, das innere flach und zweinervig ist. Die Kelchschuppen oder Spelzen und die Blumendeckblätter oder Klappen sind häufig begrannt, indem der Nerv sich in eine blattlose Spitze verlängert. Staubgefäße sind an der Zahl meist drei; Stempel sind gewöhnlich zwei mit federförmiger Narbe.

Die Figur stellt ein Grasährchen dar, welches nur eine Blume enthält. a sind die Spelzen, c ist das äußere, d das innere Blumendeckblatt (Klappe), e sind die Staubgefäße, f die Narbe. — Die vordere kleinere Figur ist der Durchschnitt eines Fruchtknotens mit der seitlich (an der Wand) angehefteten Samenknospe.

Wenn die Aehre sich in längere Zweige verbreitet, so daß die Aehrchen länger und kürzer gestielt erscheinen, so nennt man sie Grasrispe.

Die Frucht der Gräser ist entweder nackend, wie beim Weizen und Roggen, oder mit den Blüthenklappen verwachsen, wie bei Gerste und Hafer. Die Blätter umfassen scheidenartig den Halm, sind schmal und linienförmig.

Auf der Kultur der Gräser, wozu auch unsere Getreidearten gehören, beruht der Ackerbau und die Viehzucht. — Die folgenden 4 ersten Gattungen der Gräser führen im Allgemeinen den Namen Getreide.

Winterweizen (Tritieum hibernum) mit kurzen oder ohne Grannen.

Sommerweizen (Tritieum aestivum) mit langen Grannen.

Weizen (Tricitum). Der Kelch ist 2spelzig, 3- oder mehrblumig; die Krone ist zweiklappig, die äußere Klappe begrannt. Der Same ist auf der einen Seite konvex, auf der andern gefurcht.

Gemeiner Weizen (T. vulgare). Der Gebrauch zu Mehl, zu Grütze, zu Bier, zum Branntweinbrennen u. s. w. ist bekannt.

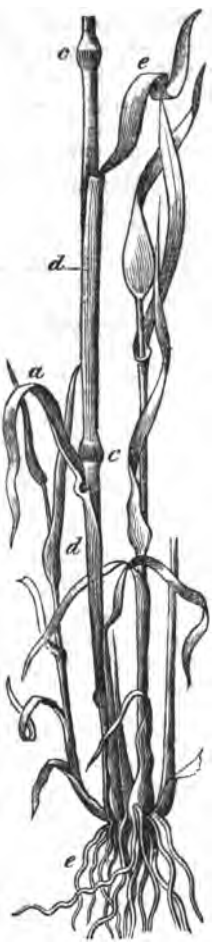
Spelt oder **Dinkel**, eine im südlichen Deutschland und in Frankreich häufig angebaute und zu Weißbrot benutzte Getreideart.

Queck-Weizen (T. repens); die kriechende Wurzel (richtiger: der unter der Erde kriechende Stengel) enthält Graswurzelzucker. Sonst nebst dem ähnlichen Lolium perenne ein lästiges Unkraut.

Roggen (Secale). Kelch 2spelzig, 2blüthig, mit einer unausgebildeten dritten Blüthe. Die Aehrchen bilden eine Aehre. (Siehe umstehende Figur).

Gemeiner Roggen (S. cereale), das Hauptgetreide im mittleren Europa. Man unterscheidet Winter- und Sommer-Roggen; ersterer wird im Herbst, letzterer im Frühling ausgesäet. Stammt aus Inner-Asien.

Gerste (Hordeum vulgare).



Roggen (Secale).

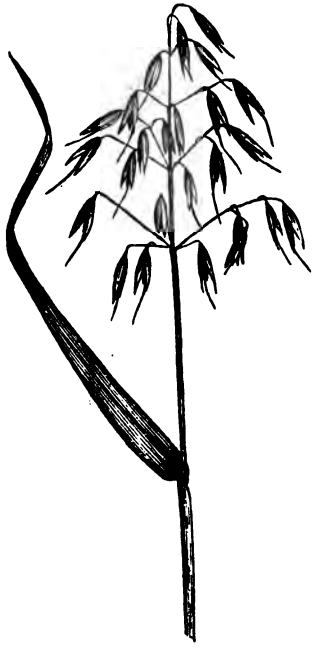
Die Figur rechter Seits ist eine Pflanze von Secale cereale. Aus dem Wurzelhalse entspringen nach unten büschelförmige Wurzelfasern (e), nach oben mehrere am Grunde etwas aufgetriebene Stengel, von welchen einer eine Blüthenähre trägt. Der Stengel ist gegliedert, jedes Glied vom andern durch eine Anschwellung, Knoten, (c) geschieden. An jedem Stengelgliede sitzt ein Blatt, dessen unterer Theil, die Blattscheide (d), das Stengelglied dicht umfaßt und einhüllend verdeckt; der obere Theil, die Blattfläche (e), ist schmal lineal und von feinen parallelen Nerven durchzogen. Den Stengel endigt ein zusammengesetzter Blüthenstand, welcher aus kleinen Aehrchen (ein einzelnes, b) besteht, welche eine gedrängte zweizeilige Aehre bilden. In der Mitte derselben treten aus einzelnen Blumen die Staubgefäße hervor.

Gerste (Hordeum). Die Aehrchen, welche die Aehre bilden, stehen zu dreien in jedem Ausschnitte der Aehrenspindel. Der reife Same ist mit den verhärteten Kronenklappen beschalt.

Gemeine Gerste (H. vulgare); die Spelzen mit verlängerten Grannen. Der vorzüglichste Gebrauch der Gerste ist zu Graupe und zur Bierbrauerei.

Mäuse-Gerste (H. murinum), wächst an Häusern und Mauern.

Hafer (Avena). Der Kelch 2spelzig, vielblüthig; die untere Blüthenklappe mit einer knieförmig gebogenen Granne versehen. Die Samen sind mit den vertrockneten Klappen beschalt. Die Blüthen stehen in Rispen.



Gemeiner Hafer (A. sativa); vorzügliches Futter für Pferde und allerlei Hausgeflügel; Hafergrütze, Haferbrot.

Flug-Hafer (A. fatua), ein lästiges Unkraut auf Aeckern. Einige Arten auf Wiesen.

Hirse (Panicum miliaceum), mit weitschweifiger überhängender Rispe; der Same dient als Speise, ist auch ein gutes Futter für Vögel; wird häufig angebaut.

Mannagras oder **Schwaden** (Glyceria fluitans). Der Same ist ein vortreffliches Nahrungsmittel, unter dem Namen Mannagrütze bekannt; die ganze Pflanze gutes Viehfutter. — Wächst in Gräben, Bächen und Weihern. Die sehr langen Blätter schwimmen auf dem Wasser.

Rohrschilf (Arundo phragmites). Fast das größte der in Deutschland einheimischen Gräser, welches am Ufer der Teiche und Flüsse wächst, durch breite und scharfe Blätter und eine straußförmige dichte Rispe ausgezeichnet ist. Bei den Rohrarten sind die Blumenstiele mit Haarbüscheln besetzt. Die Halme gebraucht man zum Berohren der Decken und Wände, ehe man sie mit Kalk bewirft; auch zum Dachdecken anstatt des Strohes.

Zu denjenigen Gräsern, welche vorzüglich auf Wiesen wachsen und als Futterkräuter dienen, gehören vorzüglich die Arten von:

Rispengras (Poa), welche rispigen Blüthenstand und zusammengedrückte Aehrchen ohne Grannen haben, das **Wiesen-R.** (Poa pratensis), das **scharfe R.** (Poa trivialis), das **Hain-R.** (P. nemoralis).

Schwingelgras (Festuca). Diese Sippe begreift zahlreiche Arten, welche rispigen Blüthenstand und am Rücken rundliche Aehrchen, meist mit Grannen haben; das **Wiesen-S.** (F. pratensis) ohne Grannen, das **Schaf-S.** (F. ovina) und **Hart-S.** (F. duriuscula).

Nebenstehende Figur zeigt die Blüthenährchen eines Schwingelgrases (Festuca); a sind die beiden, das ganze Aehrchen einschließenden Deckblättchen (Kelchspelzen). An der hin und her gebogenen Spindel stehen abwechselnd in 2 Reihen 4 Blumen, jede mit 2 Blumendeckblättern (Klappen oder Blumenspelzen), und am Ende eine unausgebildete Blume.

Trespengras (Bromus), mit rispigem Blüthenstand und am Rücken rundlichen Aehrchen. **Weiches T.** (B. mollis) auf Wiesen. **Acker-T.** (B. secalinus) unter der Saat, ein lästiges Unkraut. Es ist Aberglaube, daß sich Roggen in Trespe verwandle, oder umgekehrt.

Hundsgras (Dactylis glomerata), rispig, mit knäulförmig gedrängten Aehrchen.

Schmielengras (Aira caespitosa), mit rauhen und scharfen Blättern und weitläufiger Rispe, in Wäldern, Haiden und Brüchen, in dichtem Rasen.

Fuchsschwanz (Alopecurus pratensis), mit walziger Aehre. Gemein auf Wiesen, ein gutes Futtergras, wie das folgende.

Lieschgras oder **Timotheus-Gras** (Phleum pratense), mit walziger Aehre.

Raygras (Lolium perenne), die Aehrchen stehen abwechselnd in Ausschnitten der Spindel. — Eine andere Art, der **Taumelmolch** (L. temulentum), wächst unter dem Getreide und hat giftige oder wenigstens schädliche Samen.

Zuckerrohr (Saccharum officinarum). Der Halm 8 bis 12 Fuß hoch und 1 bis 1½ Zoll dick; Vaterland Ostindien, von dort aus in die westindischen Kolonien verpflanzt. Der Halm enthält viel Zuckerstoff, welcher daraus gepreßt wird. (S. die Abb.)

Die Gräser sind in großer Anzahl über die ganze Erde verbreitet, in den wärmeren Ländern meist größer, dagegen in den kälteren in großer Menge gesellig wachsend, und ganze Flächen, die Wiesen, hauptsächlich bekleidend. Sie sind nicht nur als Futterkräuter (Heu) für die Hausthiere, sondern auch deswegen höchst wichtig, weil diejenigen Gräser, welche man Getreidearten nennt, durch ihre mehlhaltigen nahrhaften Samen ein Hauptnahrungsmittel für den Menschen sind und ihr Anbau ein Haupthebel der Kultur und Gesittung gewesen ist. In den Halmen der Gräser befindet sich Kieselerde und häufig Zucker, in den Samen Eiweiß und Satzmehl. — Zu den Gräsern gehören auch der Reis, der Mais und der Moorhirse (Sorghum). Die größten sind die ostindischen Bambusarten (Bambusa).

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Spurre (Holosteum). Kelch und Blumenkrone 5blättrig; die Samenkapsel springt bei der Reife in 6 Spalten auf.

Doldenförmige Spurre oder Nelkengras (H. umbellatum); die kleinen weißen Blumen stehen doldenförmig. Auf sandigen Aeckern im Frühling. — Familie: Caryophyllaceae.

Vierte Klasse: Vier Staubgefäße.

(Tetrandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Kornelbaum (Cornus). Kelch 4zähnig, auf dem Fruchtknoten sitzend; Blumenkrone 4blättrig; Steinfrucht, 2samig. — Sträucher.

Kornelkirsche (Cornus mascula). Die doldenförmig stehenden Blumen erscheinen vor Ausbruch der Blätter im März und April; die rothen eiförmigen Früchte sind säuerlich, genießbar, das Holz sehr hart. (S. umstehende Abb.)

Hartriegel (C. sanguinea), mit weißen, doldenförmig stehenden Blüthen; blüht im Frühling und zum zweitenmale im Herbst; die Früchte schwarz, nicht genießbar. — Familie: Corneae.

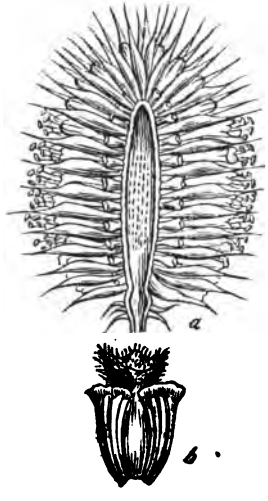
Blattzweig der Kornelkirsche.

Blüthen und Frucht der Kornelkirsche.

Oleaster (Eleagnus angustifolia), auch wilder Oelbaum genannt; im südlichen Europa, bei uns in Lustpflanzungen gezogen; die Blüthe verbreitet weit umher einen starken, etwas widerlichen Geruch. Die Blätter linealisch, weißgrau. — Fam.: **Eleagneae.**

Skabiose (Scabiosa). Die Blüthen stehen kopfförmig und sind von einer vielblätterigen Hülle umgeben. Der Kelch ist doppelt und steht auf dem Fruchtknoten.

Wiesen-Skabiose (S. succisa), auch **Teufels-Abbiß** genannt. Die Wurzel wurde ehemals als Arzneimittel benutzt. Auf feuchten Wiesen im Herbst, mit blauen, in rundlichen Köpfen stehenden Blumen und weit hervorragenden Staubbeuteln, eiförmigen gegenständigen Blättern. — An trockenen Wegrändern wächst die gelbe Sk. (S. ochroleuca), mit weißlich-gelben Blumen in scheibenförmigen Köpfen.



Karden (Dipsacus). Längliche Blüthenköpfe. Zwischen den Blumen stehen lange grannenförmige Spreublätter.

Wilde Karden (D. sylvestris), an Wegrändern. Blumenkrone hellviolett. Die Spitzen der Spreublätter gerade.

Weber-K. (D. fullonum). Wird angebaut. Die Spitzen der Spreublätter hakig. Nach dem Verblühen werden diese Köpfe im trockenen Zustande bei der Tuchbereitung gebraucht. — Familie: **Dipsaceae.**

In der Fig. ist a der durchschnittene kopfförmige Blüthenstand eines wilden Karden (Dipsacus sylvestris); in der Mitte die hohle Spindel (Blüthenaxe); auf ihr sitzen längliche, in eine stechende Spitze ausgehende Deckblätter. Der Kopf fängt die Blüthen in der Mitte zu entwickeln an. b ist der Kelch einer einzelnen Blume, unten ein Außenkelch mit 4 Furchen und 8 Ribben, auf welchem ein zweiter 4zähniger Kelch aufsitzt.

Wegerich (Plantago). Kelch 5theilig; Krone eine walzenförmige, trockenhäutige Röhre, mit zurückgeschlagenem Saume. Die Blüthen in Aehren, die Blätter nervig.

Breitblättriger Wegerich (P. major), auf Grasplätzen, an Wegen.

Schmalblättriger Wegerich oder **Rippenkraut** (P. lanceolata), auch **Hundsrippe** genannt, beides Arzneigewächse. — Familie: **Plantagineae.**

Labkraut (Galium). Kelch ein kaum bemerklicher Rand auf dem Fruchtknoten; Blumenkrone flach oder glockenförmig, 4- oder 5spaltig; die Frucht zwei verwachsene Nüßchen.

Diese Sippe nebst den beiden folgenden gehört zu der Familie der Rubiaceen und zwar zu der Abtheilung der Stellaten, welche ihren Namen von der quirl- oder sternförmigen Blattstellung hat.

Das **gelbe L.** (Galium verum) und das **weiße L.** (G. mollugo) zieren im Sommer und Herbst die Wegränder; das in Hecken und auf Aeckern wachsende **Klebkraut** (G. Aparine) hat größere, mit hakigen Borsten besetzte Früchte.

Die **Färberröthe** oder der **Krapp** (Rubia tinctorum), mit 4 Blättern im Quirl und gelbgrünlichen Blumen, hat eine kriechende rothe Wurzel, welche einen guten Färbestoff enthält und deshalb in manchen Gegenden stark angebaut wird.

Diese Figur ist ein blühender Zweig der Färberröthe (Rubia tinctorum). Der Stengel ist vierkantig, scharf. Die lanzettlichen rauhen Blätter stehen quirlförmig um den Stengel, an dessen Gelenken. Aus den oberen Quirlen entspringen die blüthentragenden beblätterten Nebenaxen, an deren Spitzen die Blumenstiele gewöhnlich zu dreien stehen. Die Blumendecke ist radförmig und steht auf dem Fruchtknoten, mit vier gleichförmigen Zipfeln. Die Frucht besteht aus zwei verbundenen, nicht aufspringenden Nüßchen.

Der **Waldmeister** (Asperula odorata), ein hellgrünes Kraut, im Frühling in Bergwäldern, mit weißen Blumen und 8 Blättern im Quirl, hat frisch und getrocknet einen aromatischen Geruch und Geschmack und giebt mit Wein übergossen den neuerdings so beliebten Maitrank.

Sinau oder **Löwenfuß** (Alchemilla vulgaris). Der Kelch röhrig, 8spaltig, mit 4 großen und 4 kleinen Abschnitten. Blumenkrone fehlt. Die Blüthen stehen traubenförmig am Ende des Stengels; die Blätter fast kreisrund, gefaltet; sie sind vorzügliches Viehfutter und dienen auch, zerquetscht auf frische Wunden gelegt, als Heilmittel.

Umstehende Abbildung stellt eine in Gebirgen vorkommende, dem gemeinen Sinau sehr ähnliche Art, die Alchemilla fissa, dar. An dieser Pflanze ist der allmälige Uebergang aus der Form der Blätter in die der Stützblätter sehr gut erkennbar.

Wiesenknopf (Sanguisorba officinalis). Die Blüthen bilden ein eiförmiges rothbraunes Aehrchen; Blätter gefiedert, Blättchen länglich, gesägt; die Wurzel dient als blutstillendes Wundmittel. Auf Wiesen im August und September. — Familie: **Rosaceae.**

Alchemilla fissa.

Wassernuß (Trapa natans); in stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Die Frucht eine harte, eckige, mit 4 Stacheln besetzte Nuß; der Kern dient als Nahrungsmittel. Die oberen Blätter sind rautenförmig und bilden eine schwimmende Rosette, zwischen ihnen die gestielten weißlichen Blumen. — Diese Pflanze, ehemals sehr häufig, wird jetzt bei uns selten. — Familie: **Halorageae.**

IV. Ordnung: 4 Stempel (Tetragynia).

Stecheiche, auch **Hülsen** und **Hulst** genannt (Ilex aquifolium). Kelch klein, 4zähnig; Blumenkrone radförmig, 4theilig. Die Blätter sind dornig-gezähnt, pergamentartig, oberseits glänzend; im südlichen und nordwestlichen Deutschland. — Familie: **Ilicineae.**

Laichkraut (Potamogeton). Die Blüthen stehen in Aehren. Die Blumenhülle besteht aus vier ungefärbten schuppenförmigen Blättern. Die Frucht ist ein lederartiges Nüßchen.

Die zahlreichen Arten dieser Sippe wachsen im Wasser, meist mit langfluthenden Stengeln, haben theils schwimmende lederartige, theils untergetauchte durchscheinende, breitere eiförmige oder schmale linienförmige Blätter. Sie haben einen unangenehmen Geruch und dienen als Ackerdünger. — Die häufigste ist das **schwimmende L.** (P. natans) mit ovalen, schwimmenden, lederartigen Blättern. — Familie: **Potamogetoneae.**

Vorstehende Figur stellt einen Zweig von Potamogeton gramineus, einem Laichkraut, dar. Diese Wasserpflanze hat knotig-gegliederten Stengel und abwechselnde Blätter; nur die obersten sind gegenständig. Die unteren (a) sind durchscheinend-häutig, lanzettlich, mit feinem Adernetz, die

obersten (b) schwimmenden eiförmig, gestielt, lederartig, glänzend; sie haben häutige Nebenblättchen (c) an der Innenseite des Blattes, welche an den Blüthenstielen als die Blüthen einhüllende Scheiden (d) erscheinen. Die Blüthenstiele sind winkelständig und tragen dichte Aehren (e). Die Blumendecke (f) ist kelchartig. Der Stempel besteht aus vier freien Fruchtknoten mit schildförmiger Narbe.

Fünfte Klasse: Fünf Staubgefäße.
(Pentandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

In diese Ordnung gehören zunächst folgende strauchartig-holzige Gewächse:

Kreuzdorn (Rhamnus). Kelch röhrig, 4- bis 5spaltig; Blumenblätter schuppenförmig. Frucht eine 2- bis 4kernige Beere.

Die Blüthen sind oft getrennten Geschlechts (Dioecia), wie die beistehende Abbildung der Blüthentheile vom Gemeinen Kreuzdorn zeigt. Rechts eine durchschnittene Staubblattblume mit verkümmertem Stempel, mitten eine Stempelblume mit Ansätzen von Staubblättern. Links oben eine aufgeschnittene Frucht, unten ein durchschnittener Same.

Gemeiner Kreuzdorn (Rh. cathartica); mit gegenständigen, oft dornspitzigen Aesten; der Genuß der Beeren verursacht Leibschmerzen, Erbrechen und Durchfall; man bereitet aus ihnen eine schöne grüne Saftfarbe.

Faulbaum (Rh. Frangula), mit wechselständigen dornenlosen Aesten. Beide in feuchten Gebüschen.

Brustbeerbaum (Zizyphus vulgaris); im gemäßigten Klima von Asien; trägt eßbare olivenförmige Beeren und wird im südlichen Europa angebaut. — Familie: Rhamneae.

Dem Kreuzdorn verwandt sind: Spindelbaum (Evonymus europaeus), auch Pfefferröschen genannt, ein Strauch mit sehr hartem, gelblichem Holze, zahlreichen kleinen grünlichen Blumen, 3- bis 5eckigen rothen Kapselfrüchten mit orangefarbenem Samenmantel. — Familie: Celastrineae.

Die Fig. zeigt Blume und Frucht des Spindelbaumes. 1. Ein kleiner Blüthenzweig mit gabeliger Theilung. 2. Eine einzelne Blume; Kelchblätter und Staubgefäße entspringen aus einer den Stempel umgebenden stark entwickelten Scheibe. 3. Eine Frucht, aufgesprungen, außen die herzförmigen Klappen der Kapsel, innen die ovalen Samen.

Geisblatt oder **Lonicere** (Lonicera). Die Blume mit 5 ungleichen Einschnitten; die Beere 1- bis 3fächerig, mit wenig Samen.

Gemeines Geisblatt (L. Caprifolium). (S. die Abb. auf nächster Seite.)

Jelängerjelieber (L. Periclymenum); beides Strauchgewächse mit windendem Stengel, die Blüthe sehr wohlriechend; die Beeren nicht genießbar.

Außerdem wächst in unseren Bergen die schwarze Heckenkirsche (L. nigra), mit schwarzen Früchten, und wird in Lustgebüschen angebaut die tartarische H. (L. tartarica), mit fleischrothen Blumen. — Familie: Lonicereae.

1.

In nebenstehenden Figuren ist: 1. Ein Blüthenzweig von **Lonicera Caprifolium**; die Blumen in gedrängten Wirteln, die Blumenkrone mit langer Röhre und zweilippigem, zum Theil zurückgerolltem Saume. 2. Ein Fruchtzweig der **Lonicera nigra**, im Vorgebirge. Je 2 Früchtchen sind verwachsen.

2.

Epheu (Hedera). Kelch mit 5zähnigem, erhabenem Rande, 5 Blumenblätter; die Frucht eine 5- bis 10fächerige Beere.

Gemeiner Epheu (H. Helix), mit immergrünen Blättern; in laubreichen, besonders Bergwäldern. Nur alte Stämme an Mauern tragen Blüthenzweige, welche ovale Blätter haben; die übrigen Blätter sind dreilappig. In Gärten hat man viele Spielarten.

Fünfblättriger Epheu (H. quinquefolia), auch **wilder Wein** genannt, wird als windendes Gewächs oder Schlingpflanze zu Lauben gezogen. — Familie: **Araliaceae.**

2. 1.

Blume und Frucht der rothen Johannisbeere.

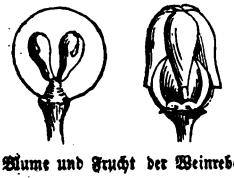
Johannisbeere (Ribes). Der Kelchsaum ist 5lappig; 5 kleine Blumenblättchen. Die Frucht eine vielsamige, saftige Beere; die Samen an einem langen Samenträger.

Rothe Johannisbeere (R. rubrum); die Beeren enthalten einen angenehmen, säuerlich-süßen Saft.

Stachelbeere (R. Grossularia); die Beeren sind groß, süß und schleimig; man hat sie von sehr verschiedener Gestalt und Farbe.

Andere Arten werden in Gärten zur Zierde angebaut, wie die aus Nordamerika stammenden, die **blutrothe J.** (R. sanguineum), mit blutrothen, und die **goldtraubige J.** (R. aureum), mit fattgelben Blumen. — Familie: **Ribesiaceae.**

Weinrebe (Vitis). Kelch 5zähnig, Narbe ohne Griffel, 5 Blumenblätter, welche an der Spitze zusammenhängen und eine haubenförmige Krone bilden. Frucht eine 4samige Beere.



Blume und Frucht der Weinrebe.

Edle Weinrebe (V. vinifera); ursprüngliches Vaterland das mittlere Asien; in dem ökonomischen Garten zu Paris werden an 1400 Spielarten dieses edlen Gewächses gezogen. Man unterscheidet die Spielarten nach der Gestalt, der Farbe und dem Geschmacke der reifen Früchte. Große und kleine Rosinen sind getrocknete Weinbeeren. — Der Weinstein (Tartarus), welcher sich in den Weinfässern ansetzt, wird theils zur Arznei, theils von Färbern und Metallarbeitern gebraucht. Weiße Weine — rothe Weine — Weingeist — Familie: **Ampelideae.**

Die 3 folgenden Sippen gehören zur Familie der Rubiaceae.

Ipekakuanha (Cephaëlis). Die Blüthen stehen kopfförmig und sind von einer Hülle umgeben.

Aechte Ipekakuanha (C. Ipecacuanha), auch **Brechwurzel** genannt, in Südamerika; die Wurzel ist offiziell und wird als Erbrechen erregendes Arzneimittel benutzt; unvorsichtiger Gebrauch kann den Tod verursachen. — Die Hauptwurzeln sind geringelt. (S. die Abb. auf nächster Seite.)

Brechwurzel (Cephaëlis Ipecacuanha).

Kaffeebaum (Coffea arabica).

Kaffeebaum (Coffea). Kelch sehr schmal, 5zähnig; Blumenkrone hat einen 5theiligen Saum. Die Frucht ist eine fleischige, zweikernige Beere.

Arabischer Kaffeebaum (C. arabica), wird 10 bis 20 Fuß hoch; ursprüngliches Vaterland Arabien; von dort nach Ost- und Westindien verpflanzt. Der Kaffeh von Mokka ist der köstlichste. Die ungebrannten Kaffehbohnen werden auch als Arzneimittel benutzt. Die Blumen sitzen gehäuft in in den Winkeln der gegenständigen eilanzettförmigen Blätter. — Der Gebrauch des Kaffeh's (Kaweh) stammt von den Arabern, die denselben tranken, um sich beim Beten in den heiligen Nächten wach zu erhalten. Das erste Kaffehhaus in Europa gab es zu London im Jahre 1652. Der wirksame Stoff im Kaffeh, Thee und Kakao scheint ein und derselbe zu sein.

Chinabaum (Cinchona officinalis), dessen Rinde, als das bewährteste Arzneimittel gegen das Fieber, offizinell ist.

Diese Bäume haben breite ovale oder lanzettliche Blätter und ansehnliche Blumen in Rispen. Sie wachsen an dem Andesgebirge Südamerika's, an welchem sie einen eigenen Vegetationsgürtel bilden. Man kennt deren jetzt sehr viele Arten, und eine große Anzahl Sorten der Rinde kommen in den Handel. Das aus der Rinde gezogene Salz, unter dem Namen Chinin bekannt, ist einer der wichtigsten Arzneistoffe.

Brechnußbaum (Strychnos). Kelch 5theilig; Krone trichterförmig mit 5theiligem Saume. Die Frucht ist eine saftige, mit einer trockenen Schale umgebene Beere.

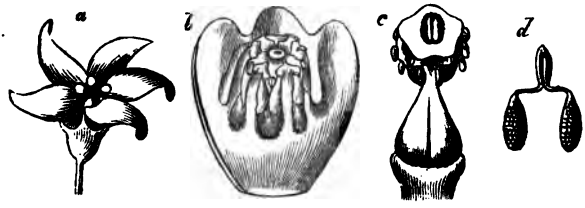
Brechnuß- oder Krähenaugenbaum (St. Nux vomica); in Ostindien. Die Samen, welche man Krähenaugen nennt, gehören zu den furchtbarsten Giften, werden aber doch als Arzneimittel benutzt.

Tieute-Brechnuß (Strychnos Tieute), auf Java; aus der Wurzel wird das furchtbarste Gift, Upas Tieute genannt, durch Auskochen bereitet; die Einwohner vergiften damit ihre Waffen, so daß die kleinste Wunde schnell den Tod verursacht. — Familie: Strychneae.

Singrün (Vinca). Kelch 5theilig; Krone tellerförmig, mit 5spaltigem, etwas schiefgestelltem (gedrehtem) Saume.

Kleines Singrün (V. minor), in schattigen Wäldern, mit großen blauen Blumen, ovalen, immergrünen Blättern und gestrecktem Stengel.

Oleander (Nerium Oleander); ein fast strauchartiges Ziergewächs mit steifen, lederartigen, lanzettlichen Blättern und trichterförmigen rothen, auch weißen, bisweilen gefüllten Blumen, wild im nördlichen Afrika und Asien.



Diese Pflanzen gehören in die natürliche Familie der Asklepiadeen, wozu die in unseren Gärten vorkommende Seidenpflanze (Asclepias syriaca) gehört. Die Abb. zeigt die Blüthentheile der bei uns in Gebüschen wildwachsenden Schwalbenwurz (Vincetoxicum vulgare). a eine Blume mit gedrehten Kronenblättern. b die verwachsenen Staubgefäße nebst der Narbe. c die beiden Stempel nebst den die Staubmassen tragenden Staubhaltern an den Ecken der Narben. d ein Paar aus den Behältern herausgenommene Pollenmassen nebst ihrem Halter. e die reife Frucht, eine längs aufspringende Balgkapsel (folliculus) mit dachziegelförmigen Samen. f ein einzelner Same mit Haarschopf.

Viele, zum Theil giftige Milchsäfte enthaltende, oft mit zierlichen Blumen und windenden Stengeln versehene Sippen und Arten dieser Familie wachsen in heißen Ländern. Zu den bekanntesten Zierpflanzen gehört die Wachsblume (Hoya carnosa) mit breitovalen fleischigen Blättern und großen Dolden fleischrother wohlriechender Blumen.

Die folgenden Gewächse, meist krautartige, gehören zu der Familie der Scharfblättrigen (Asperifoliae oder Borragineae). Die meisten haben haarige oder borstige Blätter und Stengel, vor dem Aufblühen schneckenförmig umgerollte Trauben an jedem Blüthenstiele und vier verbundene Nüßchen am Grunde des Kelches.

Boretsch (Borago). Kelch 5theilig; Krone radförmig, mit 5 Wölb-Schuppen am Schlunde. Die Früchte sind kreiselförmig.

Gemeiner Boretsch (B. officinalis). Verwildert in Gärten. Hat breite Blätter von Gurkengeschmack, himmelblaue Kronen.

Gemeine Ochsenzunge (Anchusa officinalis). An Weg- und Ackerrändern, mit grauborstigen Blättern und dunkelsammetblauen Blumenkronen.

Alkanna (A. alcanna); die Wurzel dient als Farbestoff; im südlichen Europa.

Hundszunge (Cynoglossum officinale), als Arzneigewächs benutzt; hat schmutzigblutrothe Kronen und weichstachelige platte Samen, und wächst an Wegrändern.

Beinwell oder **Beinwurz** (Symphytum officinale), Krone mit glockenförmigem Saume, schmutzig-roth, die Stengelblätter herablaufend. Auf Wiesen.

Steinsame (Lithospermum officinale). Hat einen steifen Stengel, starkhaarige Blätter, weiße trichterförmige Blumen und weiße beinharte Samen, welche ehemals in der Medizin benutzt wurden. — Eine andere Art (L. arvense) mit rother Wurzel, daher Bauernschminke genannt, wächst auf Aeckern.

Lungenkraut (Pulmonaria officinalis). Eine Frühlingszierpflanze der Wälder und Gehölze, mit ovalen Blättern und ansehnlichen erst rothen, dann bläulichen Blumenkronen.

Diese Figur ist ein Blüthenzweig und ein Durchschnitt des Fruchtkelches derselben. Die Blätter sind von steifen Haaren rauh, mit breitem Grunde am Stengel ansitzend, eiförmig-länglich, spitz, abwechselnd. Oben theilt sich der Stengel in 2 bis 3 Aeste, deren jeder eine einseitwendige Traube trägt, an welcher die untersten Blumen zuerst aufblühen und deren Spitze umgerollt ist. Jede Blume steht auf einem kurzen Stiele. Der Kelch (a) zeigt eine glockige, prismatisch-fünfkantige Röhre und einen Saum aus 5 aufrechten Zähnen. Die Blumenkrone ist einblättrig, besteht aus einer in der Kelchröhre verborgenen Röhre und einem halboffenen glockig-radförmigen Saume mit 5 rundlichen Zipfeln (b); bei c ist der Schlund, in welchem die Staubgefäße verborgen sind. — Die Frucht besteht aus 4 freien Nüßchen (b), welche im Grunde des Kelches auf einer Scheibe (a) eingesenkt sind; c ist der Griffel, d die Narbe und e ein Zipfel des Kelchs.

Wohlriechende Sonnenwinde (Heliotropium peruvianum). Eine Topfzierpflanze, deren Blumen angenehm nach Vanille riechen.

Mausöhrchen (Myosotis). Kleine Kräuter mit linealischen Blättern, welche theils auf Ackerboden und an Hecken, theils, wie das Vergißmeinnicht (M. palustris), im Feuchten wachsen.

Blaues Sperrkraut (Polemonium caeruleum); wird bei uns in Gärten gezogen, mit gefiederten Blättern, aufrechtem Stengel und gedrungenen Blüthen.

Gefleckte Flammenblume (Phlox maculata).

Purpurfarbige Flammenblume (P. paniculata); beide, so wie mehrere Arten der Flammenblumen stammen aus dem nördlichen Amerika und werden bei uns als Zierblumen gezogen.

Diese Pflanzen gehören zu der den Winden nahe verwandten Familie der Polemonien.

Die folgenden Gewächse gehören zu der Familie der Nachtschatten (Solaneae), haben größtentheils dunkles, oft wolliges und klebriges Kraut, düster-farbige Blumenkronen, beerenförmige oder Kapselfrüchte und giftige betäubende Eigenschaften, sind aber auch sehr wirksame Arzneipflanzen.

Nachtschatten (Solanum). Kelch 5spaltig; Krone radförmig mit 5spaltigem, gefaltetem Saume. Die 5 Staubgefäße sind dem Schlunde eingefügt und hangen an den Seiten meist zusammen. Beere 2- oder 4fächerig, vielsamig.

Schwarzer Nachtschatten (S. nigrum), ein gemeines Unkraut in Gärten, an Hecken und Mauern, mit weißlichen Blumen und schwärzlichen erbsengroßen Beeren.

Bittersüß (S. Dulcamara), kletternd, in feuchten Gebüschen, mit violetten Blumen und rothen Beeren. — Ausländische, häufig angebaute Arten sind:

Liebesapfel (S. Lycopersicum).

Korallenbäumchen (S. Pseudocapsicum).

Melonenbäumchen (S. Melongena).

Kartoffel (S. tuberosum); dieses in der Sippschaft giftiger Pflanzen stehende Gewächs ist durch seine mehlreichen Wurzelknollen, die keine narkotischen Bestandtheile enthalten, seit seiner Einführung aus Amerika eines der wichtigsten Nahrungsmittel für die Bevölkerung Europa's geworden, wird aber seit einer Reihe von Jahren von einer verderblichen Krankheit heimgesucht.

Beißbeere oder **Spanischer Pfeffer** (Capsicum annuum), ein einjähriges Gewächs mit länglichen, schotenartigen, rothen Fruchtkapseln von einer ausnehmenden Schärfe, welche als Gewürz dienen.

Judenkirsche (Physalis Alkekengi). Die Frucht ist eine kirschenähnliche Beere, die von dem vergrößerten rothen Kelche umgeben ist.

Tollkirsche (Atropa belladonna), mit schmutzig-violetten glockenförmigen Blumenkronen und schwarzblauen, kirschengroßen, giftigen Beeren. In Bergwäldern, Hauen, an Berglehnen.

Diese Figur ist die Spitze des Stengels derselben. Der aufrechte Stengel ist bis oben beblättert; die Blätter abwechselnd, bisweilen ein kleineres neben dem größeren, breit, eiförmig, am Rande schwach wellig, ganzrandig, nach unten in einen kurzen Stiel verschmälert. Die Blumen entspringen auf kurzen herabgebogenen Stielen, zu 1—3, an den Blättern. Der Kelch ist tief-fünftheilig, mit eiförmigen Zipfeln, und bleibt an der Frucht stehen. Die Krone glockenförmig mit fünf kurzen Zipfeln. Beide, Kelch und Krone, stehen unter dem Fruchtknoten. Die Frucht ist eine zweifächerige Beere.

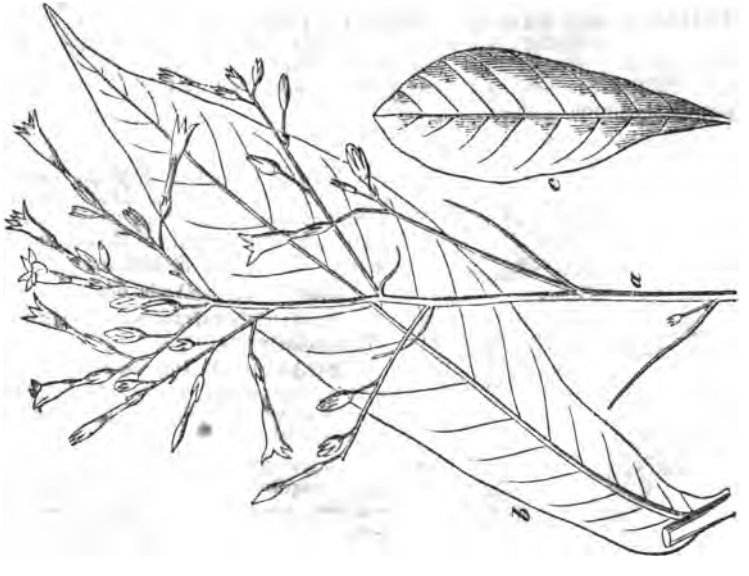
Bilsenkraut (Hyoscyamus niger), mit weißgelben, violett geaderten Blumenkronen, vom Kelche umschlossenen Kapseln und wollig-klebrigen Blättern. Ein giftiges Unkraut in Dörfern.

Die Abb. zeigt den oberen Theil des Stengels vom Bilsenkraut. Die Blätter sind länglich, sitzend und den Stengel halb umfassend, buchtig-gezähnt, mit klebrigen Haaren bedeckt. Die Blumen stehen in den Winkeln der oberen Blätter einseitwendig. — Daneben eine reife Kapsel, die sich durch Abspringen eines Deckels öffnet; der sie umgebende vergrößerte Kelch ist aufgeschnitten.

Stechapfel (Datura Stramonium), mit lang-trichterförmigen weißen Blumenkronen und nußgroßen weichstacheligen Kapseln. Giftig.

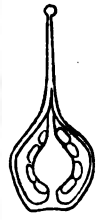
Tabak (Nicotiana Tabacum). Von bekanntem Gebrauch. Viele Arten. Wurde 1560 durch Nicot nach Europa eingeführt.

In der unteren Abbild. stellt a den oberen Theil des Stengels mit der weitläufigen Blüthenrispe dar. Die rosenrothen Blumenkronen sind röhrig-trichterförmig, der Saum in fünf spitze Zipfel getheilt. b ein oberes, c ein unteres Stengelblatt.



Kleinblumiges Wollkraut (Verbascum Thapsus). — **Großblumiges Wollkraut** (V. thapsiforme). — **Schwarzes Wollkraut** (V. nigrum). — Die Wollkräuter haben oft weißwollige Blätter und Blumen in langen endständigen Aehren; die Kronen etwas ungleich, eben so oft zweierlei Staubblätter. Sie gehören in die Familie der Skrofularinen.

Familie der Primelblüthigen (**Primulaceae**).



Schlüsselblume (Primula). Kelch röhrenförmig, 5zähnig; Krone trichterförmig mit 5spaltigem Saum. Narbe kopfförmig. Samenkapsel einfächerig, an der Spitze mit 5 oder 10 Klappen aufspringend, mit mittelständigem Samenträger.

Gelbe Schlüsselblume (P. veris).

Berg-Schlüsselblume (P. minima), mit rothen Blumen und keilförmigen gezähnten Blättern. In niedrigem Rasen auf Felsen und Grasplätzen hoher Gebirge. (S. nebenstehende Abb.)

Aurikel (P. Auricula), im südlichen Europa; wird bei uns als Zierblume kultivirt.

Gemeine Lysimachie (Lysimachia vulgaris), mit elliptischen Blättern und gelben Kronen.

Pfennigkraut (L. Nummularia), mit kriechendem Stengel.

Straußblüthige Lysimachie (L. thyrsiflora). Alle an feuchten Orten.

Gauchheil (Anagallis arvensis). Niedrig, vielästig, mit ovalen Blättern und langen Blumenstielen, die Blumenkrone schön roth; im Sommer auf Aeckern.

Erdscheibe, auch **Saubrot** (Cyclamen europaeum) genannt; der Genuß der frischen Wurzel erregt Entzündung des Halses und heftigen Durchfall; geröstet ist die Wurzel ein wohlschmeckendes Nahrungsmittel. In Süd-Europa. Wurzelstock ein scheibenförmiger Knollen; Blätter rundlich-herzförmig. Blumen einzeln auf Stielen, nickend, weiß-roth, mit zurückgeschlagenem Saum.

Veilchen (Viola). Kelch und Krone 5theilig, 5 Staubgefäße; die 5 Staubbeutel durch ein Häutchen mit einander verbunden; von den 5 ungleichen Kronenblättern ist das unterste gespornt. Die Kapsel ist dreiklappig.

März-Veilchen (Viola odorata).

Dreifaltigkeitskraut oder Stiefmütterchen (V. tricolor).

Brechviole (V. Ipecacuanha); in Brasilien; nicht zu verwechseln mit der ächten Ipekakuanha. Die Wurzeln aller Veilchen sind brechenerregend. Familie: Violaceae.

In der Abb. sind die Blüthentheile eines Veilchens dargestellt. a der Kelch, aus 5 Blättchen bestehend, deren einige am Grunde sackförmig verlängert sind, b das obere Kronenblatt, c eines der

beiden seitlichen, am Grunde bärtig, d das untere, am Grunde sackförmig oder in einen Sporn verlängert, e die Staubblätter, deren 2 einen in den Sporn hineinragenden Fortsatz haben, und die eigenthümlich gebildete Narbe, f die dreiklappige Kapsel, mit den Samen an den Klappenwänden.

Wunderblume (Mirabilis). Kelch unter, Krone über dem Fruchtknoten.

Lange Wunderblume (M. longiflora); aus Mexiko, wird bei uns in Gärten gezogen.

Unächte Jalappa (M. Jalappa). Familie: Nyctagineae.

Glockenblume (Campanula). Die Krone glockenförmig, 5spaltig, der Grund mit Klappen, welche die Staubgefäße tragen, geschlossen. Kapsel 2- bis 5fächerig, seitwärts aufspringend.

Milchglöckel (C. rotundifolia).

Rauchblättrige Glockenblume (C. Trachelium). Die Arten dieser Sippe haben vorherrschend blaue Blumen. Viele schöne Arten wachsen auf Gebirgen und andere ausländische werden als Zierpflanzen gezogen, z. B die pyramidenblüthige (C. pyramidalis).

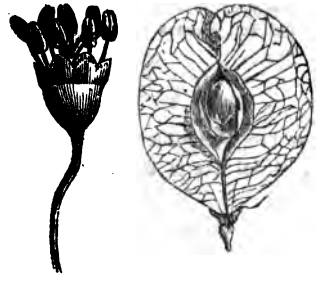
Diese Fig. ist ein Blüthenzweig der breitblätterigen Glockenblume (Campanula latifolia). Die feinhaarigen Blätter sind fast ohne Stiel, eiförmig-länglich. Der Blüthenstand ist eine Traube. Die Blumen stehen in den Winkeln der nach oben abnehmenden, allmälig in Deckblätter übergehenden Blätter. Die äußere Blumendecke (Kelch) ist an ihrem unteren Theile, der Röhre (a), mit dem Fruchtknoten verwachsen; der obere oder der Rand (b) geht in 5 lanzettliche Zipfel aus. Die Krone ist einblättrig, glockenförmig, mit fünfspaltigem Saum; sie ist nebst den 5 Staubgefäßen dem oberen Rande der Kelchröhre eingefügt, also oberständig; c ist ein Zipfel der Krone. — Familie: Campanulaceae.

II. Ordnung: 2 Stempel (Diandria).

Rüster- oder **Ulmenbaum** (Ulmus). Blüthenhülle glockenförmig, 5spaltig, die Frucht ein geflügeltes Nüßchen.

Gemeine Rüster (Ulmus campestris), ein 40 bis 50 Fuß hoher Baum, giebt Brenn- und Nutzholz. Bisweilen sind die Aeste mit Korkrinde bedeckt. — Eine zweite Art ist

die **langstielige R.** (U. effusa), deren Blüthen und Früchte länger gestielt, die Blätter größer und weicher und das Holz ebenfalls weicher ist. (S. umsteh. Fig.)



Blume der Rüster.

Diese Fig. stellt eine geöffnete Frucht der gemeinen Rüster (Ulmus campestris) dar. Es ist eine Flügelfrucht; der netzaderige Blattflügel umgiebt die ganze Frucht, welche zwei Fächer hat, in deren einem aber nur ein Samen sich entwickelt. Der Same ist hängend. — Fam.: Ulmaceae.

Gänsefuß oder **Melde** (Chenopodium). Blumendecke (Kelch) 5blättrig, 5eckig; die Frucht ist einsamig, von dem bleibenden Kelche eingeschlossen. — Die Blüthen klein, zusammengehäuft, bilden Knäule und Schwänze.

Guter Heinrich (C. Bonus Henrious); die jungen Blätter werden von den Landleuten als Spinat genossen.

Weißer Gänsefuß (C. album), auf der unteren Seite sind die Blätter wie mit Mehl bestreut.

Traubiger Gänsefuß (C. Botrys). — Die Arten dieser Sippe, welche sich durch unscheinliche, grünliche, aber sehr zahlreiche Blumen, schwarze, linsenförmige Samen und gelappte Blätter kenntlich machen, wachsen auf Acker- und Gartenland, auf Schutt, an Mauern u. s. w.

Diese Figur ist die Spitze des Stengels der weißen Melde (Atriplex album). Diese Sippe ist den Chenopodien zunächst verwandt, gehört aber nach Linné in die 23ste Klasse. — Der Stengel (a) ist nach oben im Blüthenstande ästig und beblättert; die Blüthen sitzen wirtelförmig um die nach oben an Größe abnehmenden Blätter. Die Blätter (b) sind gestielt, rautenförmig, die hinteren Ränder ganzrandig, die vorderen buchtig. Die Blüthen sind theils nur staubgefäßtragend oder zwitterig mit 3- bis 5theiliger Blumendecke; theils Stempelblumen mit einer Blumendecke aus zwei zusammengedrückten Blättchen, welche sich an der Frucht vergrößern und dieselbe umgeben. c ist ein solches Blättchen, von außen mit krautigen Stacheln besetzt, rautenförmig, an den vorderen Rändern gezähnt. d dasselbe von innen, mit der zusammengedrückten Schlauchfrucht und zwei linealischen Narben — Familie: Chenopodeae.

Enzian (Gentiana). Kelch 5- bis 7zähnig. Die Krone mit 4- bis 7spaltigem Saume. Kapsel zweiklappig, einfächerig.

Gelber Enzian (G. lutea), auf Alpengebirgen, fußhoch, mit großen gelben Blumenkronen, die Wurzel wird als vorzügliches Arzneimittel geschätzt.

Wiesenenzian (G. Pneumonanthe); Blume blau; im Herbst auf feuchten Wiesen.

Deutscher Enzian (G. germanica); auf feuchten Wiesen des Vorgebirges. Die Blätter gegenständig, sitzend, spatel- oder zungenförmig. Der Stengel oben dreigabelig getheilt, indem aus beiden Blattwinkeln je ein einblumiger Stiel entspringt. Kelch und Blumenkrone trichterförmig, fünftheilig. (S. nebensteh. Fig.)

Bitterkraut (G. Amarella), Blume blaßviolett. Beide auf feuchten Wiesen.

Tausendguldenkraut (G. Centaurium); Blüthe und Kraut vorzügliches Arzneimittel. Aufrecht mit endständiger Doldentraube und rothen Blumenkronen. Von sehr bitterem Geschmack. — Die Enzianarten zeichnen sich alle durch einen bitteren Stoff aus, welcher vorzüglich in der Wurzel sich findet. Die größeren Arten, mit großen glockenförmigen Blumen und breitovalen gegenständigen Blättern sind eine Zierde der Gebirgs- und Alpenwiesen. — Familie: **Gentianeae.**

Eine besondere Abtheilung der 2ten Ordnung dieser 5ten Klasse bilden:

Doldengewächse oder **Schirmpflanzen** (Umbelliferae). Eine Dolde (Umbella) besteht aus einer Menge gleich langer Blumenstiele. die alle aus einem gemeinschaftlichen Punkte entspringen; man nennt bei der Dolde die Blumenstiele Strahlen; einfache Strahlen sind solche, deren jeder an seiner Spitze eine Blüthe trägt; zusammengesetzte Strahlen sind solche, deren jeder an seiner Spitze eine kleine Dolde oder Döldchen (umbellula) trägt, welches mehrere kleine Blumenstiele mit ihren Blüthen enthält. An der Basis der Dolden und Döldchen befinden sich verschieden gestaltete, meist linienförmige Blättchen, welche man Doldenhülle (involucrum, involucellum) nennt. Der Kelch ist mit den beiden Fruchtknoten verwachsen und hat einen zähnigen Rand, bei einigen ganzrandig. Die Kronenblätter sind meist weiß, klein und oft an der Spitze eingerollt. Die reife Frucht theilt sich in zwei Halbfrüchte, die mit der inneren Seite aneinander schließen und an einen stielförmigen Träger befestigt sind; die äußere Seite einer jeden von beiden Fruchthälften hat gewöhnlich 5 erhabene Streifen; auf der inneren Seite liegen Oelkanäle, darunter das große Eiweiß, welches nach innen entweder eben oder umgerollt ist. — Die Wurzel der meisten Doldengewächse ist spindelförmig, z. B. der Mohrrübe, Petersilie u. s. w. Die Blätter der meisten vieltheilig-fiederspaltig, zusammengesetzt-fiederig. — Die Samen enthalten ein eigenthümliches ätherisches Oel, von sehr starkem und durchdringendem Geruch. Mehrere derselben werden als wirksame Arzneimittel benutzt, selbst solche, welche giftig sind, und deren unvorsichtiger Genuß tödtlich ist. Die Wurzel und selbst das Kraut verschiedener Doldengewächse dienen dem Menschen zur Nahrung, andere sind vortreffliches Viehfutter. — Sie gehören vorzugsweise den gemäßigten Zonen an. Viele sind ein- oder zweijährig, andere mit ausdauernder Wurzel.

Die bekanntesten und wichtigsten Doldengewächse sind:

Gelbe Möhre oder **Mohrrübe** (**Daucus Carota**); wildwachsend und kultivirt.

Die Abb. auf nächster Seite stellt ein wildgewachsenes Exemplar dar mit dünnerer, mit Nebenästen versehener Wurzel; rechts eine Wurzel von der gebauten Pflanze. Die Blätter sind

dreifach fiederig-zuſammengeſetzt, die letzten Abſchnitte an den unteren eiförmig, an den oberen linealiſch. Die Doldenhülle beſteht aus großen 3—7theiligen Blättchen. Nach dem Verblühen ziehen ſich die Dolden zur Geſtalt eines halbeiförmigen Vogelneſtes zuſammen.

Koriander (Coriandrum sativum); wird bei uns als Arzneigewächs angebaut. Riecht nach Wanzen.

Bibernelle (Pimpinella Saxifraga); die Wurzel wird in der Arznei benutzt, das Kraut iſt vortreffliches Viehfutter.

Anis (P. Anisum); der Samen in der Oekonomie und Medizin vielfach benutzt; in Südeuropa, bei uns gebaut.

Kümmel (Carum carvi); die Samen von vielfältigem Gebrauche.

Waſſerfenchel (Oenanthe Phellandrium); Arzneigewächs, mit großer Wurzel, dickem viel- und kurzäſtigem Stengel, kleinen blattgegenſtändigen Dolden.

Waſſerſchierling (Cicuta virosa). Gift- und Arzneigewächs. Wächſt an Fluß- und Teichrändern. Die Blattzipfel ſind ſcharf gezähnt, die Dolden kugelig, die Wurzel groß, rübenförmig, innen fächerig.

Gleis- oder Hundspeterſilie (Aethusa Cynapium), auch kleiner Schierling genannt; wächſt als Unkraut in Gärten, beſonders unter der Peterſilie; iſt ebenfalls giftig.

Wilder Körbel (Anthriscus sylvestris); in Hecken und auf Gartenland, die Früchte lang, außen ſtielrund.

Garten-Körbel (A. Cerefolium); das Kraut wohlriechend, genießbar.

Gefleckter Schierling (Conium maculatum); wirkt wie der Waſſerſchierling und iſt oft durch Verwechslung mit der Peterſilie ſchädlich und tödtlich geworden. Der Stengel hat unten ſchmutzig-blutrothe Flecken; die Blätter dreifach-gefiedert, die Zipfel und Zähne mit weißen Spitzen. Die Früchte haben 5 vorragende, wellig gekerbte Riefen. Das Kraut riecht widerlich.

Dieſe Figur iſt ein Zweig der Pflanze. Der Stengel (a) iſt gefurcht oder riefig. Die Blätter ſind zuſammengeſetzt, doppelt fiederſchnittig (folia bipinnati-secta); ein einzelnes Blättchen (bei b) iſt fiederſpaltig, dergleichen mehrere an einem gemeinſchaftlichen Blattſtiele (c) anſitzen, und von denen die letzten gegen die Spitze zuſammenfließen. Der Blüthenſtand iſt eine zuſammengeſetzte Dolde (umbella composita), dergleichen hier drei, zwei blühende und eine mit unreifen Früchten, dargeſtellt ſind. Bei d ſtehen Deckblättchen rings um das Arenende, aus welchem Stiele ſtrahlig ausgehen; jeder Stiel trägt an ſeinem Ende wieder Deckblättchen (bei e) und ſtrahlige Stielchen, deren jedes eine Blüthe trägt; ſolche Dölchen (umbellulae) ſind bei f, und Früchte tragende bei g.

Die kleinere Figur links iſt die Frucht von Conium, welche aus zwei bei a aneinander hängenden Theilfrüchten beſteht; an jeder ſind drei erhabene Leiſten oder gezähnte Flügel (Ribben, juga) bemerkbar, deren Zwiſchenräume Thälchen (valleculae) heißen.

Die Spitze des Fruchtknotens bedeckt das Griffelpolster bei h, auf welchem die zwei Griffel und Narben (c) sitzen.

Die Fig. rechts ist ein Querdurchschnitt der links befindlichen. a ist die Linie, in welcher beide Theilfrüchte aneinander liegen, und b der Träger, an welchen sie befestigt sind; hier ist die Bauchseite der Theilfrüchte. Die nach außen gekehrte Rückenseite zeigt 5 vorragende Ribben, unter deren jeder ein Oelkanal sich befindet; die Fruchtschale ist außerdem gekerbt. c ist das Eiweiß, welches auf der Bauchseite eine tiefe Furche hat.

Wohlriechender Kälberkropf (Chaerophyllum aromaticum); in feuchten Vorhölzern; Blättchen oval, groß.

Knolliger Kälberkropf (C. bulbosum), in Hecken, mit feinzertheilten Blättern und knollig-rübenförmiger Wurzel, welche gebaut „Kerbelrübe" heißt.

Sellerie (Apium graveolens); die Wurzel genießbar; wird angepflanzt.

Petersilie (Petroselinum sativum); Kraut und Wurzel als Küchengewächs benutzt.

Fenchel (Foeniculum vulgare); im südlichen Europa einheimisch; der Same ist aromatisch und süß.

Dill (Anethum graveolens); Blätter fein zertheilt; Kronen gelb. Als Würze bei gesäuerten Gurken gebraucht.

Meisterwurz (Imperatoria Ostruthium), auf hohen Gebirgen; die Wurzel ist offizinell; bis 3′ hoch, die Blattabschnitte groß und breit, eingeschnitten-gesägt.

Liebstöckel (Levisticum officinale); die Wurzel wird als Heilmittel benutzt, von den Gebirgsbewohnern angebaut. Stengel bis 6′ hoch, schwach bereift, hohl. Blättchen keilförmig, etwas glänzend, kahl. Dolden oft wirtelig. Kronen gelblich.

Engelwurz (Archangelica officinalis); wird als vorzügliches Heilmittel geschätzt; im Gebirge, 2—3′ hoch, mit starken hohlen Stengeln, breitovalen Blattabschnitten, großen Dolden und kugeligen Doldchen; die Früchte sind breit geflügelt.

Wilde Angelika (Angelica sylvestris); die Döldchen fast kugelrund.

Sanikel (Sanicula europaea); in Bergwäldern, mit einer Rosette kreisrunder eingeschnitten-gelappter Wurzelblätter, blattlosem Stengel und kleinen Blümchen.

Bärenklau (Heracleum Sphondylium); auf Wiesen oder in Wäldern.

Pastinak (Pastinacea sativa); wächst wild und wird auch wegen der eßbaren Wurzel angebaut.

Haftdolde (Caucalis daucoides) und **Borstdolde** (Torilis Anthriscus), haben beide mit Borsten besetzte Früchte und wachsen jene in Gebüschen, diese an Hecken.

Hasenohr (Bupleurum rotundifolium); mit eirundlichen durchwachsenen Blättern. Unter der Saat.

Auch viele außereuropäische Dolbengewächse sind um der in ihnen enthaltenen harzigen, gummigen und ätherischen Stoffe, welche in der Heilkunde oder zu anderen Zwecken angewandt werden, wichtig.

Arracacha esculenta, in Kolumbien, mit knolligen eßbaren Wurzeln, daher wie die Kartoffel angebaut.

Asand (Ferula Asa foetida), in Persien. Das daraus gewonnene Gummi (der Teufelsdreck, Asa foetida) ist ein kräftiges Arzneimittel, von durchdringendem Geruch.

Außerdem stammen noch das Sagapenum, das Galbanum und das Gummi Ammoniacum nebst einigen anderen Arzneistoffen von ausheimischen Dolbengewächsen.

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Hollunder (Sambucus). Kelch sehr klein, 5zähnig, Krone radförmig, 5spaltig, Beere 3samig.

Gemeiner Hollunder (S. nigra); die starkriechenden gelblich-weißen Blüthen bilden Afterdolden; sie sind ein bewährtes Arzneimittel; die Beeren werden als Brei genossen und

sind eine Lieblingsspeise vieler Vögel. Die jüngeren Aeste haben einen sehr großen Markkanal.

Berghollunder (S. racemosa), mit scharlachrothen Beeren.

Attig (S. Ebulus); Stamm krautartig, Beeren schwarz, von purgirender Wirkung. (S. nebenstehende Abbildung).

Kalinkebeerstrauch (Viburnum Opulus), trägt weiße Blüthen in Afterdolden, wovon die randständigen größer und ohne Staubgefäße und Stempel sind, und scharlachrothe Beeren. Wächst in feuchten Gebüschen. In Gärten zieht man eine Spielart unter der Benennung „Schneeballstrauch, mit lauter vergrößerten, unfruchtbaren, einen kugeligen Blüthenstand bildenden Blumen. — Familie: **Loniceraceae.**

Pimpernußstrauch (Staphylea trifoliata), auch Todtenkopf- und Paternosterbaum genannt. Die weißlichen Blüthen stehen in herabhängenden Trauben. Aus den harten runden Samen, die im Kleinen einige Aehnlichkeit mit einem Todtenschädel haben, verfertigt man Rosenkränze. Die Blätter gefiedert. — Familie: **Staphylaceaceae.**

Meyrich, Vogelmeyer (Stellaria media), mit kleinem, niederliegendem, vielverzweigtem Stengel, eirunden, gegenständigen Blättern und weißen Blümchen, deren Blätter zweitheilig sind. Dient den Vögeln zur Speise und ist eins der lästigsten Unkräuter auf Gartenland. Die verwandten Arten stehen in der zehnten Klasse. — Familie: **Alsineae.**

IV. Ordnung: 4 Stempel (Tetragynia).

Parnassie oder **weißes Leberkraut** (Parnassia palustris). Kelch 5theilig, Blumenkrone 5blättrig; in der Mitte 5 gewimperte Honiggefäße. Blüht auf feuchten Wiesen im Herbst. — Familie: **Droseraceae.**

V. Ordnung: 5 Stempel (Pentagynia).

Grasnelke (Armeria vulgaris). Der Kelch 5zähnig; die Blumenkrone 5blätterig. Der Schaft ist aufrecht, 1 bis 1½ Fuß hoch und trägt am Ende die in ein Köpfchen gehäuften röthlichen Blumen. Die Blätter am Grunde grasartig. — Gehört in die Familie der Plumbagineen, welche den Plantagineen (siehe die vierte Klasse) am nächsten stehen. Zu derselben gehören die Arten von Statice mit bodenständigen Blättern und vielverzweigtem gabeltheiligen Stengel, welche im südlichen Europa häufig sind.

Flachs (Linum). Kelch und Blumenkrone sind 5blättrig. Die Frucht ist eine kugelige, gestreifte, 10klappige Kapsel; in jedem Fache ein Same.

Gemeiner Flachs (L. usitatissimum); die Stengelblätter lineal, wechselständig; wird im Großen angebaut und jährlich aus Samen erzogen. Blumen schön blau. Aus den haltbaren Baſtfaſern des Stengels wird durch Einweichen und Röſten das Leinengarn bereitet. Die Samen enthalten Schleim und Oel.

Purgirflachs (L. catharticum), ein kleines gabelſpaltiges Wieſenpflänzchen mit weißen Blumen und gegenſtändigen Blättern.

Ausdauernder Flachs (L. perenne); der Stengel 4 bis 5 Fuß hoch, wird in mehreren Gegenden Deutſchlands angebaut. — Familie: **Geraniaceae.**

Sonnenthau (Drosera). Kelch 5theilig, Blumenkrone 5blättrig; die Frucht eine 3klappige Kapſel.

Rundblätteriger Sonnenthau (D. rotundifolia). Die Blätter kreisrund, am Rande mit haarförmig verlängerten, drüſentragenden Zellen, die einen ſchleimigen Saft ausſchwitzen. Auf moorigen Wieſen im Sumpfmooſe. — Familie: **Droseraceae.**

Sechſte Klaſſe: Sechs Staubgefäße.

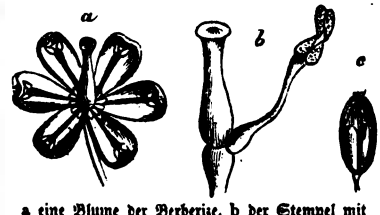
(Hexandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Sauerdorn oder **Berberize** (Berberis). Kelch und Krone 6blättrig; 2 Honigdrüſen an der Baſis der Blumenblätter; Frucht eine walzenförmige 2- bis 3ſamige Beere.

Blüthenzweig der Berberize.

Fruchttraube der Berberize.



a eine Blume der Berberize, b der Stempel mit einem Staubblatte, c eine durchſchnittene Frucht mit 2 aufrechten Samen im Grunde.

Gemeine Berberize (B. vulgaris); Blätter und Früchte enthalten eine angenehme Säure; Wurzel und Rinde ſind bitter. Die gelben Blumen und die rothen eiländlichen Beeren ſtehen in hängenden Trauben. Die Staubgefäße ſind reizbar und ſpringen, mit einer Nadelſpitze geſtrichen, mit Heftigkeit auf die Narbe über.

Den Berberizen verwandt ist: **Mondsamenstrauch** (Menispermum Cocculus); wächst in Ostindien. Die Samen sind mondförmig, von der Größe eines Kirschkerns; man nennt sie Kockelskörner; sie haben einen sehr bittern Geschmack; man gebraucht sie zur Vertilgung der Schmarotzerinsekten, auch wirft man sie, mit anderem Köder vermischt, in Teiche, wo dann die Fische, welche diese Körner verschlucken, davon so betäubt werden, daß man sie mit den Händen fangen kann. — Familie: **Berberideae.**

Die nachfolgenden Gattungen gehören zu der Klasse der Coronariae, d. h. derjenigen monokotyledonischen Pflanzen, welche sich durch schöngefärbte und prachtvolle Blumendecken auszeichnen. Man unterscheidet die Narzissen (Amaryllideae oder Narcisseae) mit unterständigem und die Lilien (Liliaceae) mit oberständigem Fruchtknoten. Die Mehrzahl dieser Gewächse hat eine ausdauernde Zwiebel und vermehrt sich durch Zwiebelbrut.

Familie: **Amaryllideae.**

Narzisse (Narcissus). Die Blüthendecke oberständig, tellerförmig, mit 6theiligem Saume und einer glockenförmigen Nebenkrone.

Gemeine Narzisse, Märzbecher (N. Pseudonarcissus), mit einblüthiger Blumenscheide; die glockenförmige Nebenkrone fast von der Größe der gelben Blumendecke; bei uns nur selten auf Waldwiesen, in Gärten häufig als Zierpflanze.

Schöne Narzisse (N. poëticus); Blume weiß, mit flacher gelbroth gerandeter Nebenkrone.

Jonquille (N. Jonquilla), mit mehrblüthiger Blumenscheide; Blumen gelb.

Tazette (N. Tacetta), weißgelb, mit hochgelber Nebenkrone.

Knotennarzisse, großes Schneeglöckchen (Levcojum vernum). Die Blumenblätter weiß mit einem grüngelben Flecke an der Spitze; in Wäldern und auf waldigen Bergwiesen, im Frühjahr.

Gemeines Schneeglöckchen (Galanthus nivalis), mit drei größeren und drei kleineren Blumendeckblättchen; mit zwei linealischen Blättern, welche unten nebst dem einblüthigen Blumenstiel von einer weißen, häutigen Scheide umschlossen sind. Sehr zahlreich in Gehölzen und lichten Wäldern, im ersten Frühjahr, bisweilen schon im Januar.

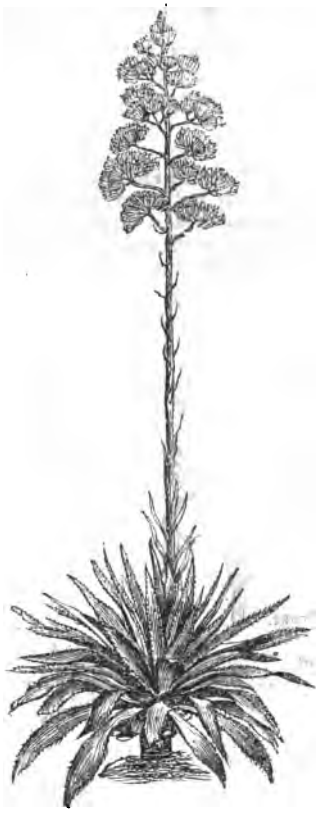
Schönste Amaryll (Amaryllis formosissima), stammt aus Mexiko. Blumen sammetroth auf rothem Schaft; erst nach dem Verblühen erscheinen die linienförmigen Blätter.

Ananas (Bromelia Ananas). Die Fruchtknoten der einzelnen Blüthen stehen so dicht beisammen, daß sie bei der Reife eine einzige, große, fleischige Frucht bilden, welche von einem Schopfe dornig-gesägter Blätter gekrönt ist. Die Frucht hat einen lieblichen Geruch und Geschmack, daher als Delikatesse geschätzt. Wild in Mittelamerika. — Familie: **Bromeliaceae.**

Gemeine Aloe (Aloë vulgaris); alle Theile, besonders die fleischigen Blätter unter der Oberhaut bei dieser und anderen Aloearten enthalten ein bitteres Gummiharz, welches als wichtiges Arzneimittel dient. Die meisten vom Kap der guten Hoffnung. Die Blätter stehen rosettenartig am Grunde, der nackte Blüthenstengel trägt eine Aehre.

Agave (Agave americana), auch hundertjährige Aloe genannt; die Blätter bis 6 Fuß lang und ½ Fuß dick. Der Blüthenschaft ist so dick wie ein Arm und 10 bis 15 Fuß hoch.

Wird bei uns in Gewächshäusern gezogen und entwickelt oft erst nach 50—100 Jahren den langen Blüthenschaft mit dem prachtvollen pyramidalen Blüthenstande. — Familie: Aloineae. (S. nebenstehende Figur.)



Familie: Lilien (Liliaceae).

Lilie (Lilium). Die Blüthendecke besteht aus 6 gefärbten Blättern, welche am Grunde ein rinnenförmiges Honigbehältniß haben. Die Kapsel dreieckig, dreiklappig und vielsamig.

Weiße Lilie (L. candidum), stammt aus Syrien, hat weiße, starkriechende Blumen.

Feuerlilie (L. bulbiferum), hat orangerothe gefleckte Blumen und trägt in den Blattwinkeln zwiebelförmige Knospen, welche abfallen und sich zu jungen Pflanzen entwickeln.

Türkenbund (L. Martagon), bei uns wildwachsend; die Blumenblätter zurückgebogen, roth und gefleckt.

Diese Figur ist eine Pflanze von Gagea minima, dem gelben Milchstern, einem kleinen Liliengewächs in unseren Gehölzen, nebst einer Blume in natürlicher Größe. Am Grunde aushauernde, alljährlich neue Brut ansetzende Knöllchen, aus denen sehr feine Wurzelfasern, nach oben ein einziger, von einem grundständigen linealen nervigen Blatte begleiteter, sonst blattloser Stengel. Nur nach oben entspringen einige lineal-lanzettliche Blättchen, als Blüthendeckblätter, zwischen denen die fast schirmförmigen Blumenstiele hervortreten. Die Blumendecke ist sechstheilig, die Blättchen gegen die Spitze kappenförmig; die sechs Staubgefäße denselben gegenüberstehend. In der Mitte ein dreifächeriger Fruchtknoten.

Zu den lilienartigen Gewächsen gehören noch:

Tulpe (Tulipa sylvestris), ohne Griffel; im südlichen Europa wildwachsend.

Gartentulpe (T. Gesneriana), stammt aus Asien.

Tuberose (Polianthes tuberosa), stammt aus Ostindien, wird bei uns als Zierpflanze gezogen; ihr lieblicher, jedoch sehr starker Geruch ist in verschlossenen Zimmern betäubend.

Kaiserkrone (Fritillaria imperialis), ein bekanntes Ziergewächs mit großen, hängenden, glockenförmigen, gelblichen oder rothen Blumen und einem Blätterschopf über denselben.

Die prächtige **Yukka** (Yucca gloriosa); stammt aus Amerika. Ein baumartiges Liliengewächs, dessen Stamm sich oberirdisch entwickelt, wie der des Drachenbaums (während die meisten Liliengewächse unterirdische verkürzte, d. h. unentwickelte Stengel mit Zwiebelknospen haben), und am Ende einen großen Blattbüschel trägt, zwischen welchem die hängenden Blüthentrauben hervorkommen.

Meerzwiebel (Scilla maritima). Die Zwiebel, 3 bis 4 Pfund schwer, wird als Arzneimittel benutzt; sie treibt einen Blüthenschaft mit traubenförmig stehenden Blüthen.

Lauch (Allium). Sechstheilige Blumendecke ohne Honiggefäß. Staubgefäße am Grunde verwachsen. Die Samen eckig. Die Blumen schirmförmig, von hinfälligen Deckblättern gestützt.

Die Laucharten haben bald zwiebelige, bald walzenförmige, netzartig bekleidete Wurzeln. Die Stengel bald blattlos, bald beblättert. Zwischen den Blumen am Ende des Stengels findet sich bei vielen Arten Zwiebelbrut. — Es giebt eine große Menge von Arten.

Unter den bei uns wildwachsenden sind zu merken: die **Bärenzwiebel** (A. ursinum), in Wäldern, mit weißen Blumen in lockerem Schirm; der **Allermannsharnisch** (A. Victorialis), auf Bergwiesen, mit gelblichen Blumen in dichtem, kugeligem Kopf. — Von angebauten merke man: die **Gartenzwiebel** (A. Cepa), mit röhrigem Stengel; den **Knoblauch** (A. sativum), den **Schnittlauch** (A. Schoenoprasum), die **Schalotte** (A. ascalonicum)

Garten-Hyazinthe (Hyacinthus orientalis), wird im Gartenlande und in Blumennäpfen gezogen.

Muskat-Hyazinthe (H. Muscari).

Trauben-Hyazinthe (H. botryoides).

Spargel (Asparagus officinalis); die jungen Sprossen eine wohlschmeckende Speise.

Drachenbaum (Dracaena Draco), ein baumartiges Liliengewächs, welches ein hohes Alter erreicht (berühmt ist der Drachenbaum von Orotava [siehe die obere Abbildung]); aus den alten Stämmen fließt ein gelbes Harz, welches unter dem Namen Drachenblut bekannt ist. — Familie: **Asparagineae.**

Banane (Musa paradisiaca), treibt aus dem Stock fußdicke, bis 20′ hohe Schafte, welche oben genäherte, mehrere Ellen lange und fast eine Elle breite, fiedernervige Blätter tragen, zwischen denen die niedergebogenen Blüthenaxen entspringen. Die gurkenähnlichen Früchte enthalten an der gebauten Pflanze einen süßen Brei und machen ein Hauptnahrungsmittel der Bewohner der heißen Länder aus. Die Pflanze gehört zu der Klasse der Scitamineen (s. S. 20). [S. nebenstehende Abb.]

Simse (Juncus). Grasähnliche Gewächse mit rispendoldigen Blüthen; der Halm mit trockenem Marke gefüllt; man pflegt den Halm zu verschiedenen Flechtarbeiten, Körbchen, Tellern u. dgl., so wie das weiße, zarte Mark zu Lampendochten zu gebrauchen. — Familie: **Juncaceae.**

Auf feuchten Triften, in Gräben wachsen: die **Knopfsimse** (J. conglomeratus), die **graugrüne S.** (J. glaucus), beide mit blattlosen runden Halmen; andere Arten haben halmähnliche, rundliche Blätter. Die **Hainsimsen** (Luzula) haben flache Blätter, z. B. **Hasenbrodt** (L. campestris), auf mageren Grasplätzen; die **größte H.** (L. maxima), in Gebirgswäldern. Die Sippe **Luzula** hat ebene, die Sippe **Juncus** röhrige Blätter.

Die nebensteh. Abb. stellt eine Simse (**Juncus fuscoater**) dar, welche auf feuchten Sandplätzen wächst. Der unterirdische Stengel liegt wagerecht und treibt nach oben theils Blattbüschel, theils blühende Zweigstengel. Die Blätter und Halme sind mit weißlichem Marke erfüllt. Die Blumen stehen in kleinen Köpfchen auf verschieden verzweigten längeren und kürzeren Stielen. Links eine reife Kapsel. —

Diese Fig. ist ein blühender Stengel der **Frühlingssimse** (Luzula vernalis), nebst einer einzelnen Blume. Der einfache Stengel trägt abwechselnde lineal-lanzettliche, am Rande haarige Blätter, welche, nach unten schief mit den Rändern zusammenlaufend, in einen kurzen Scheidentheil übergehen. An der Spitze des Stengels entspringen fast aus einem Punkte die Blüthenstiele, welche theils kürzer und einblumig, theils länger sind und an der Spitze länger und kürzer gestielte Blumen tragen: ein Blüthenstand, den man Spirre (**anthela**) benannt hat. Die Blüthendecke ist 6blättrig, grünlich-braun, trockenhäutig. Auf dem schmalen eiförmigen Fruchtknoten ein kurzer Griffel mit drei haarigen Narben.

Kalmus (Acorus Calamus). Die Blüthen stehen auf einem kegelförmigen Kolben dicht an einander. Die starke, fleischige Wurzel hat einen bitterlich aromatischen Geschmack; sie wird als magenstärkendes Mittel, so wie auch zur Bereitung eines Liqueurs angewendet. Wächst an den Rändern in Teichen und Flüssen; soll aus Ostindien stammen. — Familie: **Aroideae.**

Die erste Figur zeigt eine Blume des Kalmus; hinter 6 zungenförmigen grünlichen Blättern der Blumendecke stehen 6 Staubgefäße um einen dicken Fruchtknoten ohne Griffel. Daneben eine durchschnittene Frucht mit 2 von der Mittelsäule herabhängenden Samen.

Bambusrohr (Bambusa arundinacea). Ein grasartiges Gewächs mit rispenförmiger Blüthe; der Halm ist stammartig, von 50 bis 60 Fuß Höhe und 1½ bis 2 Fuß Dicke. Heimat: Ostindien. — Familie: **Gramineae.**

Rotang (Calamus Rotang), eine ostindische Palmenart, die sich dergestalt von einem Baume zum andern windet, daß die Wälder davon unzugänglich werden. Die jungen Stengel, welche unter dem Namen des spanischen Rohrs bekannt sind, dienen als Spazierstöcke, so wie die dünneren Zweige zu Stuhlgeflechten. — Familie: Palmen.

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

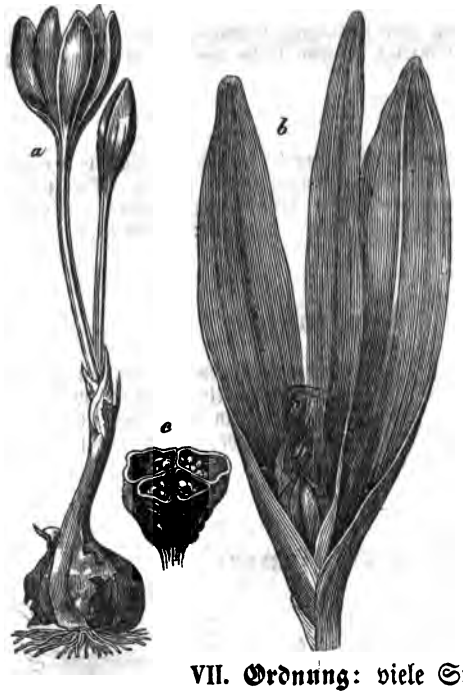
Reis (Oryza sativa). Eine Grasart, welche vom südlichen Europa an in den wärmeren Ländern, namentlich in Asien und Westindien, allgemein angebaut wird und einen bedeutenden Handelsartikel ausmacht. Die Samen geben ein sehr feines und nahrhaftes Mehl. Er bedarf vieler Feuchtigkeit. Aus Reis, Zuckerrohr und Palmensaft wird in Ostindien der ächte Arak bereitet. — Familie: **Gramineae.**

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Ampfer (Rumex). Kelch und Blumenkrone 3blättrig; die Kronenblätter sind meist grün und gleichen den Kelchblättern. Die Frucht ein dreieckiges Nüßchen.

Sauerampfer (R. acetosa). Die Blätter schmecken stark säuerlich. Auf Wiesen. — Andere, zum Theil größere Arten wachsen auf Angern, an Fluß- und Teichrändern. Die Stengel tragen die sehr zahlreichen unscheinlichen Blumen in Wirteln, von denen die unteren beblättert, die oberen blattlos sind; die Fruchtklappen sind oft gekörnt. Manche Arten sind diklinisch. Die Wurzel ist dick und knotig. Auf unseren Gebirgswiesen wächst theils wild, theils angebaut der **Bergampfer** (R. alpinus), mit großen länglich-ovalen Blättern, dessen Wurzel der sogenannte Mönchs-Rhabarber ist. — Familie: **Polygoneae.**

Diese Figur ist ein Blüthenzweig und Blatt von der Grindwurz oder dem stumpfblätterigen Ampfer (Rumex obtusifolius). Die Blätter sind länglich-eiförmig, am Grunde herzförmig, auf langem, oberseits-rinnigem Stiel. Die Blüthen stehen in wirtelförmigen Trauben auf veräftelter, nach oben einfacher Are. Die Blüthenhülle ist sechstheilig; die drei äußeren Blätter sind grünlich und fallen ab; die drei inneren bleiben stehen, vergrößern sich, sind am Rande gezähnt und schließen eine dreikantige Schließfrucht ein. Oft bekommen sie dann am Rücken eine schwielige Verdickung, entweder nur eins, wie hier, oder alle drei.



Zeitlose (Colchicum). Die Blüthendecke ist trichterförmig mit langer Röhre. Die Kapsel aufgeblasen, trennt sich in drei an der Spitze aufspringende Fächer.

Herbst-Zeitlose (C. autumnale). Die Blume mit ihrer Röhre erhebt sich im Herbst über den Boden, indem der Fruchtknoten innerhalb der Zwiebel bleibt; im nächsten Frühling kommen die Blätter sammt der Frucht über die Erde hervor. Auf Bergwiesen. Zwiebel und Samen sind ein scharfes, tödtliches Gift, werden aber auch als wirksames Arzneimittel angewendet.

In der Abb. zeigt a die blühende Pflanze mit geöffneter Zwiebelknolle, bis in welche die Röhre der Blumendecke hineinreicht; b die im Frühling sammt der Samenkapsel hervorbrechenden Blätter; c die durchschnittene 3—4fächerige Kapsel mit vielen Samen in den Winkeln der Fächer. — Familie: **Veratrinae.**

VII. Ordnung: viele Stempel (Polygynia).

Froschlöffel (Alisma Plantago). Kelch und Blumenkrone 3blättrig. Wächst in Gräben und Sümpfen. Die breit-ovalen Blätter stehen am Grunde; der Stengel ist blattlos, trägt eine pyramidale Rispe kleiner fleischfarbener Blumen. — Fam.: **Alismaceae.**

Siebente Klasse: Sieben Staubgefäße.

(Heptandria.)

Enthält nur 1 Ordnung.

Roßkastanie (Aesculus). Die Blumenkrone mit 4 bis 5 einander ungleichen Blättern. Die Frucht eine 3fächerige Kapsel.

Gemeine Roßkastanie (A. Hippocastanum). Die Blätter gefingert, 7zählig; ursprüngliche Heimat: Asien. Die grüne, weichstachelige Kapsel enthält drei Fächer; gewöhnlich wird nur ein Same von brauner Farbe mit innen weißem Fleck ausgebildet, der entfernte Aehnlichkeit mit der eßbaren Kastanie hat. — Andere Arten werden in Lustgärten angebaut, wie die rothblühende R. (A. rubra). — Familie: **Hippocastaneae.**

Siebenstern oder **Schirmkraut** (Trientalis europaea). Ein kleines, niedriges Kraut; der 3 bis 4 Zoll hohe Stengel trägt ein bis zwei weiße Blumen, deren Kelch und Blumenkrone 7 theilig sind. Blüht Juni und Juli auf feuchten Waldwiesen. — Fam.: **Primulaceae.**

Achte Klasse: Acht Staubgefäße.

(Octandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Heidelbeere (Vaccinium). Der Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen, 4zähnig die Krone glockig mit 4spaltigem Saum, die Beere vielsamig. Meist kleine strauchartige Gewächse.

Schwarze H. oder **Blaubeere** (V. Myrtillus), ein ästiges Sträuchlein in Wäldern, mit fleischfarbenen, napfförmigen Blumenkronen und schwarzblauen bereiften kugeligen Beeren, die eine Speise des Volkes sind.

Rauschbeere (V. uliginosum), auf Moorboden, mit hängenden Blumen aus den Blattwinkeln. Frucht wie bei der vorigen, am Stiele schmäler, säuerlich. (S. die Abbild.)

Preiselbeere (V. Vitis Idaea), mit lederartigen, durchscheinenden, punktirten Blättern und rothen, kugeligen Beeren, welche eingemacht genießbar sind.

Moosbeere (V. oxycoccos). Sie wachsen meist gesellschaftlich und ganze Strecken bedeckend in Nadelwäldern, Haiden, auf Mooren und Brüchen.

Den Heidelbeeren verwandt, aber anstatt der Beeren mit kapselartigen Früchten, ist:

Haidekraut (Calluna vulgaris), ein kleines strauchartiges Gewächs mit rosenrothen Blüthen, dessen junge Zweige als Viehfutter dienen; aus den Blumen sammeln die Bienen begierig Honig; häufig in Wäldern und meist ganze Strecken auf feuchtem, wie auf trockenem Grunde überziehend. Dergleichen Waldungen, zumal Nadelholzwaldungen, welche übrigens nicht sehr pflanzenreich sind, heißen daher Heiden oder Haiden, und die leichte, vielen Topfgewächsen in geeigneter Mischung zuträgliche, daher für die Gartenkultur so sehr wichtige Erde solcher Gegenden Haideerde.

Nebenstehende Abbildung zeigt den Durchschnitt einer Blume des Haidekrauts.

Außerdem kommen noch einige Arten von Haiden (Erica) in Europa, die größte Anzahl aber um das Kap der guten Hoffnung vor, von denen viele wegen ihrer Zierlichkeit und der reichen und bunten Blüthen in Gewächshäusern gezogen werden. — Familie der Ericaceen.

Weidenröschen (Epilobium). Kelch kreiselförmig, Krone 4theilig, beide oberständig. Die Frucht ist eine lineallische 4klappige, schotenähnliche Kapsel; die Samen mit Haarschopf. Blumen roth.

Schmalblättriges Weidenröschen (E. angustifolium); ein zierliches Gewächs mit lanzettlichen weidenartigen Blättern und einer Aehre fast blutrother Blumen, das in allen Hauen zumal an sonnigen Berglehnen äußerst häufig ist.

Haariges Weidenröschen (E. hirsutum), mit haarigen Blättern und Stengel; an Gewässern.

Nebenstehende Abbildung stellt eine Gebirgsart dar (E. origanifolium) mit ovalen, glänzenden, etwas fleischigen Blättern, dunkel fleischrothen Blumen. Die jüngeren Blumen nikken, später stehen sie aufrecht.

Nachtkerze (Oenothera biennis), stammt aus Amerika, ist aber bei uns völlig verwildert und eingebürgert und wird wegen ihrer eßbaren Wurzel (Rapontika) angebaut. Die schwefelgelben Blumen öffnen sich des Abends, blühen die Nacht hindurch und schließen sich bei Tage. Viele Arten in Gärten.

Scharlachrothe Fuchsie (Fuchsia coccinea), mit hängenden Blumen; wird bei uns in Gewächshäusern gezogen. Heimat: Südamerika. Gegenwärtig bilden die Fuchsien einen beliebten Artikel in der Gartenkultur, welche viele neue Arten kennt und neue Formen hervorgebracht hat. Der Kelch ist röhrig, mit 4 großen ausgebreiteten Saumzipfeln; die Kronenzipfel kürzer zusammengefaltet; jene bei der ursprünglichen Form blutroth, diese dunkelviolett. — Familie der Onagrarien.

Kapuzinerkresse oder **spanische Kresse** (Tropaeolum). Der Kelch 5spaltig, in einen Sporn auslaufend, die Blumenkrone mit 5 ungleichen Blättchen; beide gefärbt.

Große Kapuzinerkresse (T. majus); der Stengel windend; die Blätter schildförmig; die Blume feuerfarbig. Wird bei uns jährlich aus Samen gezogen. Die Blumenknospen und Blumen wohlriechend und genießbar. Andere Arten werden jetzt häufig als Zierpflanzen angebaut. — Familie: Tropaeoleae.

Balsambaum (Amyris). Der Kelch ist 4zähnig, mit einer drüsigen Scheibe am Grunde, an deren äußerem Rande die Blumenblätter eingefügt sind; eine einsamige Steinfrucht.

Alle zu dieser Sippschaft gehörigen Bäume enthalten wohlriechende Gummiharze oder Balsame.

Arabischer Balsambaum (A. Opobalsamum); Holz und Früchte dieses Baumes sind wohlriechend; durch Auskochen der Zweige wird der berühmte Mekkabalsam bereitet.

Elemibaum (A. elemifera); in Südamerika. Das Elemiharz wird ebenfalls in der Medizin gebraucht.

Weihrauchbaum (A. thurifera), in Ostindien; liefert den Weihrauch (Olibanum indicum), welcher als vorzügliches Räuchermittel, so wie auch zu Salben und Pflastern gebraucht wird.

Von welchen Bäumen und Arten der Gattungen Boswellia, Balsamodendron und Amyris die im Alterthum besonders berühmten Stoffe: Olibanum, Myrrhe, Bdellium und Elemiharz stammen, ist noch nicht genau bekannt.

Seidelbast oder **Kellerhals** (Daphne). Blüthendecke trichterförmig, 4spaltig; die Frucht ist eine einsamige Beere.

Gemeiner Seidelbaſt (D. Mezereum), enthält in allen Theilen ein ſcharfes Gift; die Rinde wird als ein blaſenziehendes Mittel benutzt. Ein Strauch, welcher die roſenfarbigen ſtarkriechenden Blüthen in kleinen Büſcheln aus dem Holze vor den Blättern im erſten Frühjahr treibt; wächſt in ſchattigen, zumal Bergwäldern. (S. nebenſteh. Fig.)

In Gewächshäuſern wird jetzt beſonders D. indica gezogen. — Familie: **Daphnoideae.**

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Knöterich (Polygonum). Blumendecke einfach, unterſtändig, 5theilig; Frucht dreikantig, von der Blumendecke eingeſchloſſen. Der Blattſtiel geht in eine den Stengel umgebende Scheide über. Die Blumen klein, zahlreich auf dem riſpig-veräſtelten Stengel, oder in dichter Aehre.

Buchweizen oder **Haidekorn** (P. Fagopyrum); wird in ſandigen Gegenden angebaut. Man bereitet aus dem Samen Haidegrütze.

Natterwurz (P. Bistorta), mit dichter, roſenfarbener Blüthenähre, dicker, gewundener Wurzel und zungenförmigen Blättern; auf Bergwieſen, häufig im Gebirge als Futterkraut angeſät.

Waſſer-Knöterich (P. amphibium).

Waſſerpfeffer (P. Hydropiper).

Wegetritt (P. aviculare). — Dieſe Sippe bildet mit den Ampfern der ſechſten und dem Rhabarber der neunten Klaſſe die Familie der Polygoneen.

IV. Ordnung: 4 Stempel (Tetragynia).

Einbeere (Paris). Blüthendecke aus acht Blättchen, die inneren ſchmäler; die Frucht iſt eine 4fächerige, vielſamige Beere.

Vierblättrige Einbeere (P. quadrifolia). Der Stengel an ſeinem Ende mit 4 eiförmigen Blättern beſetzt, aus deren Mitte der einblumige Blüthenſtiel hervorgeht. Die Beere ſchwarzblau, von der Größe einer kleinen Kirſche; giftig. In ſchattigen Wäldern.

Dieſe Abbildung zeigt eine Frucht nebſt der ſtehenbleibenden äußeren und inneren Blumendecke. — Familie: **Smilaceae.**

Biſamkraut (Adoxa moschatellina). Der 3 bis 4 Zoll hohe Stengel trägt an ſeinem Ende ein Blüthenknöpfchen mit 5 gelbgrünen Blüthen, welches ſchwach nach Moſchus riecht. In Gehölzen im zeitigen Frühling. — Familie: **Araliaceae.**

Neunte Klasse: Neun Staubgefäße.
(Enneandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Lorbeerbaum (Laurus). Blüthenhülle 6theilig; das Honigbehältniß hat 3 zweiborstige Drüsen, die den Fruchtknoten umgeben; die Steinfrucht ist einkernig. — Bäume mit immergrünen Blättern, vorzüglich in den Berggegenden der heißen Zone Asiens und Amerika's; starke und erregende Gewürzstoffe enthaltend.

Edler Lorbeerbaum (L. nobilis); der Stamm wird im südlichen Europa 20 bis 30 Fuß hoch; die Frucht und Blätter werden in der Arznei, letztere auch in der Küche als Gewürz gebraucht.

Sassafras (L. Sassafras), in Nordamerika einheimisch; Rinde und Wurzel sind offizinell.

Zimmtbaum (L. Cinamomum); auf der Insel Zeylon; die Rinde ist der Zimmt; nicht allein als Gewürz, sondern auch in der Arznei angewendet.

Kampferbaum (L. Camphora); in China und Japan; aus der Rinde quillt der Kampfer und wird auch aus Holz, Zweigen und Blättern durch Destillation gewonnen; ein wichtiges, starkes Arzneimittel. — Familie: Laurineae.

Nierenbaum (Anacardium). Kelch 5theilig; 5 zurückgebogene Blumenblätter. Frucht eine nierenförmige Nuß.

Kaschubaum (A. occidentale); die Frucht heißt Elephantenlaus; der birnförmige Fruchtstiel wird genossen, die Schale der Frucht als Arznei angewendet. Die Pflanze enthält neben einem harzigen Saft Oel und Zucker, ist auf den Antillen heimisch und wird in der ganzen heißen Zone angebaut.

Dem Nierenbaum verwandt sind:

Die ächte Pistazie (Pistacia vera), in Persien und Syrien, am ganzen Mittelmeer gebaut; die öligen Früchte gleichen an Geschmack den Mandeln.

Mastixbaum (P. Lentiscus); auf den griechischen Inseln. Aus den Einschnitten, welche man in die Rinde des Stammes macht, fließt der Mastix, welcher verhärtet in runden Körnern zu uns kommt und zum Räuchern, Lackiren u. s. w. angewendet wird. — Familie. Anacardiaceae.

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Rhabarber (Rheum). Der Kelch fehlt; die Blumenkrone ist 6spaltig. — Die sehr zahlreichen kleinen weißen Blüthen stehen gedrängt auf einem rispig-vielästigen dicken Stengel. Blätter groß breit, oft am Rande wellig.

Die Arten dieser Gattung wachsen in großer Anzahl auf den Berglehnen und Flächen Hochasiens vom Altai bis zum Himalaya. Die Wurzel, bekannt als Rha-Barbarum, theils als Rha-Pontikum, jene mehr purgirend, diese mehr stärkend, sind eins der wichtigsten Arzneimittel. Der beste Rhabarber kommt aus chinesischem Handel über Kiachta und Rußland (moskowitischer Rh.), eine zweite Sorte über Persien und die Türkei, die dritte von Kanton über England nach Europa. Von welcher Pflanze der beste Rhabarber kommt, ist noch unbekannt; vielleicht von Rh. palmatum. — Mehrere Arten werden jetzt zur Zierde in Gärten gezogen. Aus den Blattstielen kocht man ein dem Apfelmuß ähnliches Kompot. — Familie: Polygoneae.

VI. Ordnung: 6 Stempel (Hexagynia).

Wasserviole (Butomus umbellatus). Die Blumen stehen doldenförmig, der Kelch fehlt; die Blumenkrone hat 6 eiförmige, rosenrothe Blättchen; die Blätter lang grasartig; in stehenden Gewässern. — Familie: Butomeae.

Zehnte Klasse: Zehn Staubgefäße.
(Decandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

Die nächstfolgenden Gattungen gehören zur Gruppe der Haidepflanzen (Ericaceae; siehe die achte Klasse), welche kleine nadelförmige oder breite glänzende, immergrüne Blätter, Staubbeutel oft mit hornförmigen Fortsätzen, die sich an der Spitze rund öffnen, eine breite Narbe und kapsel- oder beerenartige Frucht haben. Sie wachsen gesellig in höher gelegenen Wäldern, Gebirgsmooren.

Porst, wilder Rosmarin (Ledum palustre). Ein kleiner, immergrüner Strauch mit schmalen, linienförmigen, unterseits mit rostrothem Filz besetzten Blättern, welcher auf Torfboden wächst. Der Kelch 5spaltig, die Blumenkrone 5blättrig, weiß. Die Blüthen schirmförmig. (S. nebensteh. Abb.)

Die Blätter werden in manchen Gegenden dem Biere zugesetzt, wodurch es berauschend, aber der Gesundheit höchst nachtheilig wird.

Alpenrose, Schneerose (Rhododendron). Kelch und Blumenkrone 5theilig, die Staubfäden sind abwärts gebogen.

Pontische Schneerose (Rh. ponticum); ein 4 bis 6 Fuß hoher Strauch mit großen, violettrothen Blumen. — Heimat: Kleinasien.

Rostfarbige Schneerose (Rh. ferrugineum) und die Rauhhaarige S. (Rh. hirsutum) sind kleine Sträuchlein mit ovalen Blättern und rothen Blumen; auf den Europäischen Alpen.

Sibirische Schneerose (Rh. chrysanthum). Blumen groß, gelb; die Blüthen und Zweige sind offizinell und starkwirkend.

Wintergrün (Pyrola). Die Staubfäden haben große, überhangende, 2hörnige Staubbeutel. Der Kelch 5theilig, die Krone 5blättrig. Die Kapsel 5fächerig, öffnet sich in 5 Spalten. — Die Blätter am Grunde rosettenförmig; die Blüthen auf einem Schaft in einer Aehre.

Man unterscheidet einblüthiges Wintergrün (P. uniflora). — Rundblättriges Wintergrün (P. rotundifolia). — Birnbäumchen (P. secunda), mit einseitwendigen Blumen. Wachsen sämmtlich in Kieferhaiden.

Raute (Ruta graveolens). Die Blumenkrone besteht aus 5 löffelförmigen Blättchen, und hat hinter sich die Kelchblättchen, vor sich die Staubblätter, während sonst diese Kreise der Blume mit einander abwechseln. Die Staubfäden sind reizbar. Das Kraut ist von bitterem Geschmack, ein stärkendes Magenmittel; man genießt es roh auf Butterbrot. In Südeuropa. — Familie: **Rutaceae.**

Diptam (Dictamnus albus). Die Blumenkrone 5blätterig, zwei Blättchen aufwärts, zwei seitwärts und eins abwärts gebogen, hell rosaroth mit purpurrothen Adern. Die Wurzel dient als Arzneimittel. Im südlichen Europa, häufig in Gärten. Eine andere Art hat weiße Blumen. — Familie: **Dictamneae.**

In nebenstehender Figur ist a eine Blume der Raute, b ein Staubblatt des Diptam.

Außereuropäische, zu dieser Ordnung gehörige Pflanzen sind:

Sennastrauch (Cassia); mit gefiederten Blättern, welche getrocknet unter dem Namen Sennesblätter als Purgirmittel dienen. Mehrere Arten davon wachsen in Aegypten und dem tropischen Afrika.

Die Abbildung stellt den Sennastrauch mit stumpfen Blättern (C. obtusata) dar.

Die Blumen der Kassien sind gelb und haben 5 fast gleichförmige Kronenblätter und Schoten mit Querwänden, deren Samen in einem Brei liegen.

Fernambuckholz (Caesalpinia echinata); ein starker Baum in Brasilien, dessen Holz eine schöne rothe Farbe giebt.

Blauholz- od. Campechebaum (Haematoxylon campechianum). Das Holz wird zum Blau- und Schwarzfärben gebraucht; Heimat die westindischen Inseln.

Copaivbalsambaum (Copaifera); aus dem Stamme desselben erhält man durch Anbohren den Copaivbalsam', ein sehr wirksames Arzneimittel. Heimat Südamerika.

Diese vier Sippen gehören zu der Gruppe der Schmetterlingsblüthigen (Papilionaceae). (S. siebzehnte Klasse.)

Der **Mahagoni-Baum** (Swietenia Mahagoni), im südlichen Amerika, dessen Holz (bois d'Acajou) zu Zimmergeräthen das gesuchteste ist. — Familie: **Cedrelaceae.**

Bitterholzbaum (Quassia amara); das Holz enthält einen bitteren Stoff, der als Arzneimittel dient. Surinam. — Familie: **Simarubaceae.**

Fliegenfalle (Dionaea muscipula). Die auf der Erde ausgebreiteten Wurzelblätter sind mit Drüsen und Stacheln besetzt und durch einen Quereinschnitt in 2 Lappen getheilt. Sobald ein Insekt, z. B. eine Fliege, sich auf ein solches Blatt setzt, so klappt sogleich der äußere Lappen desselben zusammen und fängt das Insekt wie in einer Falle. Erst wenn das Insekt todt ist, öffnet sich das Blatt. Heimat Carolina. — Familie: **Droseraceae.**

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Die nächstfolgenden Gattungen gehören zu der Gruppe der Nelkenartigen (Caryophylleae), welche sich durch einen meist röhrigen Kelch, 5 meist am Grunde nagelförmige Kronenblätter, einen die Staubgefäße tragenden Ring, gegenständige Blätter ohne Stützblätter und gegliederten, oft knotigen Stengel auszeichnen. Die meisten in der gemäßigten Zone.

Nelke (Dianthus). Kelch lang, röhrig, 5zähnig, an der Basis mit kürzeren schuppenförmigen Kelchblättchen umgeben; Krone 5blätterig: die Blättchen mit nagelförmiger Verlängerung, vorn gezähnt. Die Narben spitzig und zurückgekrümmt. Die Kapsel walzenförmig, einfächrig, an der Spitze in vier Klappen aufspringend, vielsamig. Der Stamm ein knotig gegliederter Stengel. Die Blätter sind ungetheilt und ganzrandig.

Gartennelke (Dianthus Caryophyllus); im südlichen Europa wildwachsend. Unzählige Spielarten in der Farbe und Zeichnung der Kronenblätter sind ein Gegenstand der Gartenkultur.

Karthäusernelke (D. carthusianorum), auch Steinnelke genannt.

Bartnelke (D. barbatus); im südlichen Deutschland wildwachsend.

Stolze Nelke (D. superbus), mit federig-zertheiltem Saume der Kronenblätter.

Rothes Gypskraut (Gysophila muralis).

Weißes Gypskraut (G. fastigiata). Manche Arten dieser Sippe in Gärten.

Seifenkraut (Saponaria officinalis); die schleimige Wurzel kann wie Seife benutzt werden. Wächst in Gebüschen an Flußrändern.

Steinbrech (Saxifraga). Der Kelch ist 5theilig und mit dem Fruchtknoten verwachsen. 5 Kronenblätter nebst den Staubblättern am oberen Theile des Fruchtknotens einer Scheibe eingefügt. Die Kapsel ist 2schnäbelig, einfächerig, mit vielen Samen.

Nebenstehende Figur zeigt den Durchschnitt der Blume eines Steinbrechs.

Körniger Steinbrech (S. granulata); gemein auf Grasplätzen im Frühling; die Wurzel ist mit vielen kleinen Knollen von der Größe einer Erbse besetzt.

Dickblättriger Steinbrech (S. crassifolia); in Gärten gebaut, mit großen und breiten Blättern und rothen Blüthen.

Außerdem giebt es zahlreiche Arten dieser Gattung, oft mit zierlichen Blätterrosetten und weißen oder grünlichen Blüthen, welche polsterförmig in den Ritzen und auf den Platten der Felsen in hohen Gebirgen wachsen, dergleichen der hier abgebildete **Moos-Steinbrech** (S. bryoides) aus der Schneegrube des Riesengebirges, mit kriechenden, vielverzweigten Stengeln, welche die dichten Blätterrosetten tragen, die daher Polster bilden; dazwischen treten die einblumigen Blumenstiele hervor mit weißen Kronenblättern.

Hortensie (Hydrangea hortensis); die blaßrothen Blüthen dieser aus Japan stammenden Zierpflanze gehen im eisenhaltigen Boden ins Blaue über. — Familie: Saxifrageae.

Milzkraut (Chrysosplenium alternifolium); in feuchten Wäldern, besonders an Quellen; im ersten Frühlinge, 2 Zoll hoch, mit gelben Blumen.

Knauel oder **Knörrich** (Scleranthus perennis); auf sandigem Boden; ein gutes Futterkraut; hat zahlreiche kleine grünliche Blumen auf ganz verästeltem Stengel und kleine linealische Blätter.

Einjähriger Knörrich (Sc. annuus). — Familie: Paronychieae.

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Sämmtliche hier genannte gehören zu der Klasse der **Nelkenartigen** (Caryophylleae), welche in zwei Hauptfamilien, die **Sileneen** und **Alsineen**, zerfällt.

Beerentragender Taubenkopf (Cucubalus bacciferus). Die Blumenkrone 5blättrig, die Blättchen 2spaltig mit nagelförmigen Fortsatze, weiß; die Frucht eine vielsamige schwarze Beere. Der Stengel klimmend, mit sparrigen Zweigen.

Leimkraut (Silene). Der Kelch bauchig, die Blumenkrone 5blättrig, die Blättchen mit nagelförmigem Fortsatze. Die Frucht eine vielsamige Kapsel.

Ueberhangendes Leimkraut (S. nutans). Die Blätter spatelförmig. Der Blüthenstand einseitwendig, die Blumen überhängend. Die Blumenblätter schmutzig-weiß, zweispaltig, mit einer Nebenkrone am Schlunde. — **Wiederstoß** oder **weißes Leimkraut** (S. Behen): Der Kelch eirund, aufgeblasen, netzadrig, die Blumenbl. weiß, selten röthlich.

Diese Fig. ist das **grünblühende Leimkraut** (Silene chlorantha). Der Stengel ist

ohne Aeste, aufrecht, oben übergeneigt, knotig gegliedert. Die Blätter sitzen an den Stengelknoten gegenständig, die unteren genähert, sind lanzettlich, gestielt; die Stiele, am Grunde sich verbreiternd, umfassen mit einander verwachsend den Stengel. Die Blüthen stehen in einer zusammengesetzten einseitwendigen Traube; die Stiele mit Deckblättchen, wieder in 2—3 einblüthige Stielchen getheilt. Die äußere Blumendecke, a, (der Kelch) bildet eine lange Röhre, der Saum ist sehr kurz, 5zähnig. Die innere Blumendecke (Krone), b, besteht aus fünf oben zweispaltigen Blättchen. Zehn Staubgefäße. Die Frucht ist eine walzige, oben in sechs Zähne aufspringende Kapsel.

Sandkraut (Arenaria). Kelch und Blumenkrone 5blättrig; Kronenblätter ungetheilt.

Dreinerviges Sandkraut (A. trinervia); die Blumenkrone weiß. Auf Waldboden. — Andere Arten wachsen polsterförmig auf den Felsen der Gebirge mit kurzen schmalen Blättern und dichtverzweigten Stengeln.

Sternblume (Stellaria). Unterscheidet sich von der vorigen Sippe durch 2theilige Kronenblätter.

Wald-Sternblume (S. nemorum); die Kronenblätter tief zweispaltig, mit durchsichtigen Adern durchzogen, Blätter eiförmig, Stengel schlapp.

Großblüthige Sternblume (S. Holostea). Große, weiße Blumen; Blätter lanzettlich, Stengel steif. In Gehölzen im Frühling.

Grasblättrige Sternblume (S. graminea); im Sommer auf Grasplätzen, mit schwachem, gabelspaltigem Stengel.

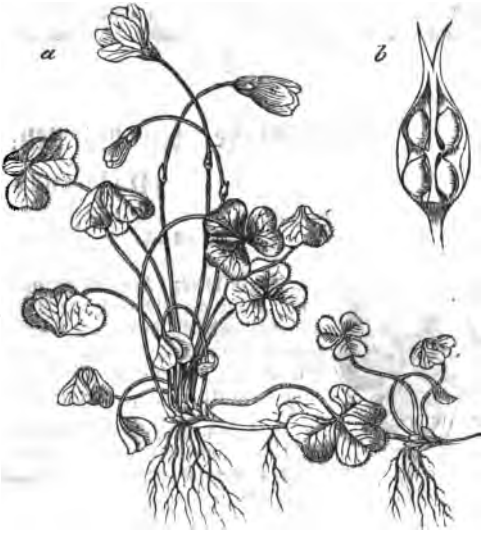
V. Ordnung: 5 Stempel (Pentagynia).

Fetthenne, Mauerpfeffer (Sedum). Kelch 5 bis 6spaltig, die Abschnitte dick, fleischig; die Blumenkrone 5blättrig. Die Frucht besteht aus 5 oder mehreren gesonderten Fruchtknoten. — Sämmtliche Arten haben fleischige Blätter.

Blume eines Sedum.

Gemeine oder **Knollige Fetthenne** (S. Telephium). Die Blätter länglich rund, dick, fleischig; die Blumen weißgelb, bisweilen röthlich.

Mauerpfeffer (S. acre); die Blätter dick und fleischig, fast so dick wie breit. Blüthen gelb. Im Sommer an Dämmen und auf trockenen Wiesen, vielästig, 1—2 Zoll hoch. — Fam.: Crassulaceae.



Sauerklee (Oxalis). Der Kelch 5blättrig; die Kronenblätter am Grunde zusammenhängend. Die Staubgefäße ungleich, die 5 äußeren kürzer, am Grunde verwachsen. Kapselfrucht.

Weißer Sauerklee (O. Acetosella). Die sehr zarten Blumen weiß mit röthlichen Adern, die Blätter dreizählig, die Blüthen umgekehrt-herzförmig, von saurem Geschmack. In schattigen und steinigen Wäldern, besonders Nadelwäldern des Vorgebirges. Man bereitet aus dem Safte dieser Pflanze das Sauerkleesalz, welches in der Arznei und zu anderem Gebrauch angewendet wird.

Gelber Sauerklee (O. corniculata), auf Gartenland, mit gelben Kronen und walzig-eckigen Kapseln.

Die drei folgenden Sippen gehören zu der Familie der Nelkenartigen:

Lichtnelke (Lychnis). Der Kelch einblättrig, röhrig, 5zähnig; Blumenkrone 5blätterig, die Blättchen 2- oder mehrspaltig, am Schlunde mit einer Nebenkrone.

Gemeine Pechnelke (L. Viscaria). Die Gelenke des Stengels mit klebriger Masse überzogen; Blumen fleischroth. An grasigen, trockenen Wegrändern, im Sommer.

Kukuks-Lichtnelke (L. Flos cuculi). Die Blumenblätter tief 4spaltig, dunkelrosenroth; sehr zahlreich auf Wiesen im Mai.

Weiße Lichtnelke (L. dioica). Die Blüthen 2häufig, weiß, der Kelch bauchig, an Wegen und auf Gartenland.

Rothes Marienröschen (L. diurna); Blumenkrone sattroth; in feuchten Gebüschen und Wäldern, zumal im Gebirge.

Korn-Rathe (Agrostemma Githago). Der Kelch ist lederartig, 5zähnig; die Blumenkrone 5blättrig, die Blättchen ungetheilt, roth, mit 3 dunkleren Streifen. Die Pflanze ein lästiges Unkraut unter dem Getreide.

Blume eines Hornkrauts.

Hornkraut (Cerastium). Kelch 5blättrig, die Kronenblätter 2spaltig. — Niedrige Kräuter mit graugrünem Kraut und unscheinlichen weißen Blumen, gabelig-rispigem Blüthenstand.

Die Arten von Hornkraut sind trockene, vielästige Kräuter auf Grasplätzen, an Wegen und in Gebüsch, einige Arten auch auf steinigen Alpentriften, meist mit weißen Blumen. Der Name von der langen hornförmigen, in 5—10 Zähne aufspringenden Kapsel. Die Mehrzahl der Arten ist behaart, manche mit langem weißen Wollenhaar bekleidet.

Futter-Spark (Spergula arvensis). Kelch und Blumenkrone haben 5 eirunde, hohle Blättchen; die Blumen stehen rispenförmig und sind weiß. Die Pflanze ein vorzügliches Futterkraut. — Familie: Paronychieae.

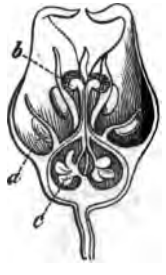
VII. Ordnung: viele Stempel (Polygynia).

Kermesbeere (Phytolacca decandra). Der Kelch fehlt; die 5 Blumenblätter sind roth. Die reifen Beeren sind dunkel purpurroth; der Saft derselben wird als Farbestoff benutzt, die Blätter als ein spinatähnliches Gemüse.

Eilfte Klasse: eilf bis neunzehn Staubgefäße.

(Dodecandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).



Haselwurz (Asarum europaeum). Der Stengel nur 1 bis 1½ Zoll lang, trägt an seinem Ende 2 große, nierenförmige, oberseits glänzende Blätter, zwischen diesen die Blüthe, welche einen 3- bis 5spaltigen, auswendig grünlichen, inwendig rothen Kelch hat. Die Blumenkrone fehlt. Die Blume, welche im ersten Frühling erscheint, liegt am Boden unter Laub versteckt. In schattigen Wäldern. — Familie: Aristolochieae.

Die Fig. zeigt den Durchschnitt der Blume von Asarum europaeum; der dritte Zipfel der Blumendecke ist weggeschnitten. c die Fruchtknotenhöhle mit den Samenknospen, a die Staubblätter mit verlängertem Mittelband, b die Narben.

Portulack (Portulaca oleracea). Der gabeläſtige Stengel mit dicken, fleiſchigen Blättern, welche genießbar ſind, iſt vieläſtig und liegt am Boden. Die Blüthe mit 2ſpaltigem Kelche und 4- bis 6blättriger Blumenkrone, welche nur am Mittag bei Sonnenſchein ſich öffnet. Die Pflanze iſt verwildert auf Gemüſeäckern. Manche ſchönblühende Arten dieſer und ähnlicher Sippen werden in Gärten gezogen. — Familie: **Portulaceae.**

Blutkraut, rother Weiderich (Lytrum Salicaria). Kelch röhrig mit 12zähnigem Saume; 6 rothe Kronenblätter. Kapſel 2fächerig, vielſamig. Die Blüthe bildet eine lange dichte endſtändige Aehre; die Blätter lanzettlich, gegenſtändig. An Gräben, in feuchten Gebüſchen im Sommer. — Familie: **Lytrariae.**

Canelle oder **weißer Zimmtbaum** (Canella alba), ein weſtindiſcher Baum; die weiße Rinde der Zweige wird unter dem Namen weißer Zimmt, in Europa nur ſelten, als Arzneimittel benutzt. — Dieſer und der folgende gehört zur Gruppe der **Clusiaceae** und zu der Klaſſe der Guttipflanzen.

Garzinie oder **Gummi-Guttäbaum** (Garcinia Cambogia oder Hebradendron cambogioides); ein großer Baum auf Ceylon; durch Einſchnitte, welche man in die Rinde deſſelben macht, erhält man den gelben harzigen Saft, der getrocknet unter dem Namen Gummi-Guttä als ein vorzügliches Farbematerial bekannt iſt.

Mangoſtenbaum (G. mangostana). Die beerenartige Frucht iſt von der Größe eines Apfels, ſehr wohlſchmeckend. Oſtindien.

Mongrove-Baum (Rhizophora Mangle), ein 40 bis 50 Fuß hoher Baum, deſſen Samen noch in den auf der Mutterpflanze haftenden Fruchthüllen keimen und von da aus die Wurzeln in die Erde ſenken. Auf dieſe Weiſe bedecken ſie große Strecken an den Ufern mit dichtem Wurzelgeflecht und einem undurchdringlichen Laubdach, unter welchem ſich allerlei Raubthiere bergen und wo ſich eine gefährliche Sumpfluft erzeugt. Familie der Myrtaceen. An Meeres- und Flußufern Oſtindiens und anderer tropiſcher Länder. (Siehe die nebenſtehende Abbild.)

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Odermenig (Agrimonia Eupatorium). Der Stengel am Ende in eine lange Blüthenähre übergehend; die Blumenkrone gelb und nebſt den Staubgefäßen dem Kelche eingefügt. Auf Dämmen und an Waldrändern im Sommer. Der die Frucht umgebende Kelch iſt mit hakigen Borſten beſetzt. Die Blätter haarig, leierförmig-geſiedert. Familie der **Rosaceae.**

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Reſede (Reseda). Der Kelch 4- bis 6theilig; die Blumenblätter am Saume geſchlitzt, vielſpaltig.

Wohlriechende Reſede (R. odorata); ein Sommergewächs aus Aegypten; wird überall in Europa wegen ihres Wohlgeruches gebaut.

Gelbe Reſede, Wau (R. luteola). Die Blumenblätter gelb; das Kraut gebraucht man zum Gelbfärben.

Wolfsmilch (Euphorbia). Eine kreiſelförmige Hülle mit 4—5ſpaltigem Saume und dazwiſchenſtehenden Drüſen trägt ohne Blumendecken Staubblattblumen mit einem Staubblatt und einen geſtielten Fruchtknoten. Die Frucht iſt eine in drei Körner zerfallende Kapſel.

Die Wolfsmilcharten enthalten einen Milch-Saft, der bei einigen mild, bei andern ſehr ſcharf und blaſenziehend iſt; daher der Genuß mancher Arten tödtliche Folgen verurſachen kann.

Zypreſſen-Wolfsmilch (E. Cyparissias); eine auf Angern, Triften und Brachen häufige Pflanze; Blätter lineal.

Sommerwende-Wolfsmilch (E. Helioscopia). Auf Gartenland. Blätter breit-keilförmig.

Ein gemeines Unkraut in Gärten iſt die **Garten-Wolfsmilch** (E. Peplis) von 3 bis 4 Zoll Höhe.

In ſumpfigen Gebüſchen findet ſich die **Sumpf-Wolfsmilch** (E. palustris), von 2 bis 3 Fuß Höhe, mit breit-linealen Blättern und warzigen Kapſeln.

Offizinelle Wolfsmilch (E. officinarum), in Afrika einheimisch; der getrocknete Saft, das Euphorbium, wird in der Medizin benutzt.

Außer diesen Arten giebt es noch eine große Menge, zumal in warmen Ländern, welche in der Gestalt des Stengels und Laubes die größte Mannigfaltigkeit zeigen; es giebt auch kaktusähnliche mit fleischigem Stengel, sowie baumartige, stachlichte u. s. w. Euphorbien. Der Milchsaft der Euphorbien enthält den unter dem Namen Federharz oder Kaoutschuk bekannten Stoff, und manche tropische Arten werden zur Gewinnung desselben benutzt. — Von ausländischen sind noch besonders zu merken: **Siphonia elastica**, ein Baum in Brasilien, von dem besonders Kaoutschuk gewonnen wird; **Hippomane Mancinella**, ein amerikanischer Baum mit giftigem Milchsaft; **Croton Eluteria**, ein Baum auf Jamaika, dessen Rinde unter dem Namen Kaskarillen-Rinde ein bekanntes Arzneimittel ist; **Croton Tiglium**, in Ostindien; das aus den Früchten gepreßte Oel gehört zu den stärksten Purgirmitteln. Die Familie der Euphorbiaceen gehört zu der Klasse Tricoccae.

VII. Ordnung: viele Stempel (Polygynia).

Hauswurz (Sempervivum tectorum). Die dicken, fleischigen, gefranzten Blätter stehen dicht auf der Wurzel und bilden eine Blätterrosette. Aus diesen treibt ein mit schuppenförmigen Blättern besetzter Stengel, der sich in eine unächte Dolde mit fleischrothen Blumen endigt. Wächst auf Mauern, Felsen und Dächern. — Diese Art scheint bei uns eingeführt. Wildwachsend ist eine andere mit weißgelben Blumenkronen, auf Felsen und Mauern. Niedrigere Arten mit schönen Blumen in den Alpen. Familie: Crassulaceae.

Zwölfte Klasse: Zwanzig oder mehrere kelchständige Staubgefäße. (Icosandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).

a) Kelch unterständig. — Familie: **Amygdaleae.**

Pflaumenbaum (Prunus). Kelch 5theilig; 5 Kronenblätter. Eine fleischige Steinfrucht; das Steinchen mit vorragenden Nähten.

Zwetschen- oder Pflaumenbaum (P. domestica), stammt aus Asien. In Obstgärten werden eine große Menge durch die Kultur und zum Theil durch Befruchtung mit anderen Arten entstandener Spielarten gezogen, welche am vollkommensten im südlichen Deutschland und Frankreich gedeihen, z. B.: Damascenerpflaume, gelbe Eierpflaume, Mirabelle, Katharinenpflaume, grüne und blaue Reine-Claude.

Kriechen- oder Haferpflaume (P. insititia); die Früchte rund, schwarzblau.

Schlehdorn (P. spinosa); der Stamm strauchartig, die Aeste dornig, das Holz sehr hart, die Früchte herb. Die Blüthen werden als Theeaufguß benutzt.

Ahlkirschbaum (P. Padus), hat eiförmige Blätter mit zwei Drüsen am Grunde, und wird wegen seiner schönen, wohlriechenden Blüthen in Lustpflanzungen gezogen. Die Kirschen stehen in Trauben und sind nicht größer als eine Erbse. Die Rinde enthält, wie bei allen Arten, Blausäure.

Aprikosenbaum (P. armeniaca); stammt aus Armenien. Die Blätter eiförmig-rundlich, schwach glänzend, Blumenkronen weißlich, die Früchte den Pfirsichen ähnlich.

Kirschlorbeer (P. Laurocerasus); in Kleinasien einheimisch; aus den Blättern, welche Blausäure enthalten, bereitet man das Kirschlorbeerwasser, ein kräftiges Arzneimittel, für Unvorsichtige ein tödtliches Gift.

Vogelkirschbaum (P. avium), auch **wilder Kirschbaum** genannt, wird gegen 60 bis 70 Fuß hoch; die bitteren Früchte doppelt so groß als Erbsen.

Edler Kirschbaum (P. Cerasus); stammt aus Asien und ist vielleicht unser veredelter Vogelkirschbaum; man unterscheidet:

1. **süße Kirschen** (P. C. dulcis) mit hartem Fleisch, oder sogenannte Knorpelkirschen, und süße Kirschen mit weichem Fleische; beide, sowohl die harten, als auch die weichen, haben entweder einen färbenden oder farblosen Saft;
2. **saure Kirschen** (P. C. acida), ebenfalls mit färbendem oder farblosem Safte; die Kirschen mit nicht färbendem Safte nennt man **Glaskirschen**; die sauren Kirschen mit färbendem Safte heißen **Weichselkirschen**. Man unterscheidet auch **Süßkirsche** (P. avium) und **Sauerkirsche** (P. Cerasus), und hält jene für die Stammpflanze der süßen und diese für die der sauren Kirschensorten. Bekanntlich giebt es eine Menge Abänderungen in Gestalt, Größe, Farbe und Geschmack der Früchte, welche von den Obstliebhabern sorgfältig kultivirt werden.

Blüthen- und Fruchtzweig des **Mandelbaums**.

Mandelbaum (Amygdalus communis); die Steinfrucht trocken, lederartig; stammt aus Asien und wird im südlichen Deutschland hin und wieder in Gärten gezogen; die Nuß ist durch viele Poren uneben. — Es giebt süße und bittere Abarten; die bitteren Mandeln sind wegen ihres Gehalts an Blausäure für Geflügel und kleine vierfüßige Thiere, z. B. Eichhörnchen, ein Gift.

Pfirsichbaum (Amygdalus persica); die Steinfrucht ist von saftigem Fleisch und einer weichhaarigen Haut umgeben. Stammt aus Asien, wird wegen seiner wohlschmeckenden Früchte bei uns häufig in Gärten gezogen. Die Blüthen erscheinen im zeitigen Frühjahr, fast vor den Blättern, mit schön rosenrothen Kronen.

b) Kelch oberständig.

Pfeifenstrauch, unächter Jasmin (Philadelphus coronarius). Der Kelch steht auf dem Fruchtknoten. Die Krone fast trichterförmig, weiß, von starkem, jasminartigem Geruch. Es ist ein mäßiger Strauch des südlichen Europa, mit markigen Zweigen, gegenständigen, breitovalen, etwas schärflichen Blättern. Familie: **Philadelpheae.**

Familie der Myrtaceen.

Myrte (Myrtus). Kelchsaum 5theilig, mit eben so vielen Kronenblättern und zahlreichen Staubblättern am Rande der Kelchröhre. Die Frucht ist eine vom Kelchsaume gekrönte, 2- oder 3fächerige Beere, mit mehreren Samen in jedem Fache.

Gemeine Myrte (M. communis); im südlichen Europa einheimisch. Die immergrünen wohlriechenden Blätter stehen gegenständig. Man unterscheidet großblättrigen Myrten mit längeren Blumenstielen, und kleinblättrigen Myrten mit kürzeren Blumenstielen.

Nelkenpfefferbaum (M. Pimenta); die unreifen Beeren sind unter dem Namen englisches Gewürz oder Piment bekannt. Seine Heimat sind die Antillen.

Gewürznelke (Caryophyllus aromaticus); ein baumartiges Gewächs auf den molukkischen Inseln, dessen Kultur noch heut hauptsächlich in den Händen der Holländer ist. Die noch nicht erblühten Blumenknospen (Gewürznägelein oder Gewürznelken) sind eines der kräftigsten Gewürze, von einem durchdringenden schönen Geruche. (Siehe die obere Abbild.)

Kajeputbaum (Melaleuca Cajeputi) [siehe nebenstehende Abbild.]; ebendaselbst; aus den Blättern und Zweigen wird das Kajeputöl durch Destillation gewonnen, welches dem Kampfer und Terpentin nahe steht. Die Staubblätter sind in fünf Gruppen verwachsen und die Kapseln von der mit dem Zweige verwachsenden Kelchröhre eingeschlossen. — Von

Vogelkirschbaum (P. avium), auch wilder Kirschbaum genannt, wird gegen 60 bis 70 Fuß hoch; die bitteren Früchte doppelt so groß als Erbsen.

Edler Kirschbaum (P. Cerasus); stammt aus Asien und ist vielleicht unser veredelter Vogelkirschbaum; man unterscheidet:

1. süße Kirschen (P. C. dulcis) mit hartem Fleisch, oder sogenannte Knorpelkirschen, und süße Kirschen mit weichem Fleische; beide, sowohl die harten, als auch die weichen, haben entweder einen färbenden oder farblosen Saft;
2. saure Kirschen (P. C. acida), ebenfalls mit färbendem oder farblosem Safte; die Kirschen mit nicht färbendem Safte nennt man Glaskirschen; die sauren Kirschen mit färbendem Safte heißen Weichselkirschen. Man unterscheidet auch Süßkirsche (P. avium) und Sauerkirsche (P. Cerasus), und hält jene für die Stammpflanze der süßen und diese für die der sauren Kirschensorten. Bekanntlich giebt es eine Menge Abänderungen in Gestalt, Größe, Farbe und Geschmack der Früchte, welche von den Obstliebhabern sorgfältig kultivirt werden.

Blüthen- und Fruchtzweig des Mandelbaums.

Mandelbaum (Amygdalus communis); die Steinfrucht trocken, lederartig; stammt aus Asien und wird im südlichen Deutschland hin und wieder in Gärten gezogen; die Nuß ist durch viele Poren uneben. — Es giebt süße und bittere Abarten; die bitteren Mandeln sind wegen ihres Gehalts an Blausäure für Geflügel und kleine vierfüßige Thiere, z. B. Eichhörnchen, ein Gift.

Pfirsichbaum (Amygdalus persica); die Steinfrucht ist von saftigem Fleisch und einer weichhaarigen Haut umgeben. Stammt aus Asien, wird wegen seiner wohlschmeckenden Früchte bei uns häufig in Gärten gezogen. Die Blüthen erscheinen im zeitigen Frühjahr, fast vor den Blättern, mit schön rosenrothen Kronen.

b) Kelch oberständig.

Pfeifenstrauch, unächter Jasmin (Philadelphus coronarius). Der Kelch steht auf dem Fruchtknoten. Die Krone fast trichterförmig, weiß, von starkem, jasminartigem Geruch. Es ist ein mäßiger Strauch des südlichen Europa, mit markigen Zweigen, gegenständigen, breitovalen, etwas schärflichen Blättern. Familie: **Philadelpheae.**

Familie der Myrtaceen.

Myrte (Myrtus). Kelchsaum 5-theilig, mit eben so vielen Kronenblättern und zahlreichen Staubblättern am Rande der Kelchröhre. Die Frucht ist eine vom Kelchsaume gekrönte, 2- oder 3fächerige Beere, mit mehreren Samen in jedem Fache.

Gemeine Myrte (M. communis); im südlichen Europa einheimisch. Die immergrünen wohlriechenden Blätter stehen gegenständig. Man unterscheidet großblättrigen Myrten mit längeren Blumenstielen, und kleinblättrigen Myrten mit kürzeren Blumenstielen.

Nelkenpfefferbaum (M. Pimenta); die unreifen Beeren sind unter dem Namen englisches Gewürz oder Piment bekannt. Seine Heimat sind die Antillen.

Gewürznelke (Caryophyllus aromaticus); ein baumartiges Gewächs auf den molukkischen Inseln, dessen Kultur noch heut hauptsächlich in den Händen der Holländer ist. Die noch nicht erblühten Blumenknospen (Gewürznägelein oder Gewürznelken) sind eines der kräftigsten Gewürze, von einem durchdringenden schönen Geruche. (Siehe die obere Abbild.)

Kajeputbaum (Melaleuca Cajeputi) [siehe nebenstehende Abbild.]; ebendaselbst; aus den Blättern und Zweigen wird das Kajeputöl durch Destillation gewonnen, welches dem Kampfer und Terpentin nahe steht. Die Staubblätter sind in fünf Gruppen verwachsen und die Kapseln von der mit dem Zweige verwachsenden Kelchröhre eingeschlossen. — Von

dieser letztgenannten Sippe, sowie von einer ähnlichen, **Eucalyptus**, kommen sehr viele Arten strauch- oder baumartig auf Neuholland vor und bilden zum Theil daselbst vorzugsweise die Wälder.

Granatapfelbaum (Punica). Kelch 5theilig; 5 Kronenblätter. Die Frucht apfelförmig, vielsamig.

Gemeiner Granatapfelbaum (P. Granatum); an der Nordküste von Afrika und im südlichen Europa. Die Schalen der Früchte, sowie die Rinde der Wurzel sind offizinell; beide haben einen zusammenziehenden, herben Geschmack. Das säuerliche Fleisch der Früchte wird genossen. Ein kleiner Strauch mit länglichen, glänzenden, etwas wolligen Blättern, schmutzigrothen Kelchen und scharlachrothen Kronen. In Gärten wird die Form mit gefüllten Blumen gezogen.

Fackeldistel (Cactus). Die Blumendecke aus zahlreichen Blättchen, welche allmälig aus Kelch- in Kronenblätter übergehen und nur am oberen Theile frei sind. Staubfäden und Griffel sehr lang. Die Frucht eine vielsamige Beere. — Diese Gewächse haben starke, fleischige Stengel von verschiedener Gestalt, mit Büschlein von Stacheln besetzt; die einen sind rund wie eine Melone; andere sind walzenförmig wie Schlangen; noch andere haben einen eckigen Stamm; bei andern hat der Stamm die Gestalt von scheibenförmigen dicken Blättern, deren eines aus dem andern hervorwächst. Das Vaterland dieser Gewächse ist Südamerika. Bei uns werden verschiedene Arten, wegen ihrer prächtigen Blumen und ihrer seltsamen Formen, in Gewächshäusern gezogen.

Opuntie oder indianische Feige (C. Opuntia); der Stamm besteht aus dicken, fastigen, eirunden Blättern oder vielmehr Gliedern, die mit steifen Stacheln besetzt sind; die Blume ist gelb und hinterläßt eine kleine feigenähnliche Frucht. Sie ist in Südeuropa verwildert.

Cochenilletragende Fackeldistel (C. cochenillifer), der vorigen ähnlich, aber fast ohne Stacheln; auf dieser lebt die Cochenillen-Schildlaus, welche als ein schönes, rothes Farbematerial gesammelt wird. In Mexiko.

Königin der Nacht (C. grandiflorus), mit schlangenförmig gewundenem, rundem, vielstacheligem Stengel. Die Blume bildet einen fußlangen Trichter, entfaltet sich bei uns gegen Abend und bläht nur eine Nacht, einen herrlichen Vanillegeruch verbreitend. — Fam.: Cacteae.

Familie der Kernobstpflanzen (Pomaceae).

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Hagedorn, Weißdorn oder **Mehlbeerstrauch** (Crataegus Oxyacantha). Blüthe schön wohlriechend, weiß, in Trugdolden; Blätter 3—7lappig; die rothen Beeren im Winter eine gute Speise für die Vögel; das Holz von außerordentlicher Härte.

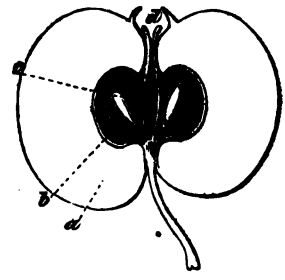
Elzbeerbaum (C. torminalis), ein 40 bis 50 Fuß hoher Baum; im südlichen Deutschland; die Beeren sind braunroth und wohlschmeckend.

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Eberesche (Sorbus Aucuparia). Die schönen scharlachrothen Beeren sind eine Lieblingsspeise der Vögel; die Gebirgsbewohner bereiten daraus einen Branntwein. Die weißen schwachriechenden Blumen in Trugdolden, die Blätter gefiedert, die Blättchen sägezähnig. Gedeiht besonders in bergigen Gegenden und wächst strauchartig bis auf hohe Gebirge.

V. Ordnung: 5 Stempel (Pentagynia).

Apfelbaum (Pyrus). Die Frucht ist eine, von einer verdickten Fleischhaut umgebene 2—5fächerige Kapsel (Apfelfrucht); jedes Fach enthält 2 Samen.



Eine Apfelfrucht (pomum) im Durchschnitt. b ist die Höhle einer Kapsel, deren Hinterwand man sieht und in welcher ein Same (c) befindlich ist. Solcher Kapseln mit pergamentartigen Wänden sind fünf in einen Kreis verwachsen, von deren jedem ein Griffel nach oben geht und sich dort in eine Narbe (d) endigt. Die Kelchröhre vergrößert sich an der Frucht außerordentlich, wird fleischig und umgiebt die Kapseln als eine gemeinschaftliche fleischige Hülle (a).

Apfelbaum (P. Malus), bringt im wilden Zustande kleine, herbe Früchte, sogenannte Holzäpfel; durch die Kultur sind die Früchte veredelt und unzählbare Spielarten entstanden. Die Aepfelsäure wird in den Offizinen benutzt. Kronenblätter außen rosenroth.

Birnbaum (P. communis), ein schöner, großer Baum, dessen vortreffliches Holz von den Tischlern und Drechslern verarbeitet wird; die Frucht klein, herb, sogenannte Holzbirnen, welche gewöhnlich von rundlicher Gestalt sind; durch die Kultur veredelt, wie die Aepfel. Kronenblätter weiß.

Quittenbaum (P. Cydonia); stammt aus dem südlichen Europa und wird bei uns kultivirt; es giebt Quitten, welche wie Aepfel, und andere, welche wie Birnen gestaltet sind. Die Quitten sind angenehm säuerlich und aromatisch duftend. Roh sind sie nicht genießbar, sie werden aber eingemacht. Von den Quittenkernen, welche, in Wasser gelegt, den sogenannten Quittenschleim geben, macht man in den Apotheken Gebrauch.

Mispelbaum (Mespilus germanica); die Früchte sind von der Größe einer Wallnuß und, wenn sie teig geworden, sehr wohlschmeckend. Fünf Samen werden von einer beinharten inneren Fruchtwand umschlossen.

Geisbart (Spiraea). Die Frucht besteht aus 3 bis 5 schlauchförmigen, an der inneren Naht aufspringenden Kapseln. Stauden mit zahlreichen, meist weißen Blumen.

Wiesen-Geisbart (S. filipendula), ein krautartiges Gewächs mit doppelt gefiederten Blättern und vertiefter Doldenrispe weißer Blumen und mit langen Wurzelfasern und daranhängenden Wurzelknollen. Auf Wiesen im Sommer.

Ulmenblättriger G. (S. Ulmaria), an Grabenrändern und auf feuchten Wiesen.

Berg-Geisbart (S. Aruncus), in waldigen Gebirgsgegenden; eine schöne Zierpflanze. Die Blüthen diöcisch-dikliniſch.

Weidenblättriger G. (S. salicifolia), ein Strauch, welcher seiner schönen rosenrothen Blüthentrauben wegen in Lustpflanzungen gezogen wird. Außerdem werden sehr viele und zierliche, zumal strauchartige Arten dieser Gattung in Gärten und Parkanlagen gezogen. — Familie: Spierſträucher.

Mittagsblume (Mesembrianthemum). Diese größtentheils am Kap der guten Hoffnung einheimische Sippe zeichnet sich durch einen fleischigen, mit dem Fruchtknoten verwachsenen Kelch, zahlreiche, meist lineale Kronenblätter und fleischige Blätter, sowie durch eine anfangs fleischige, dann trockene Fruchtkapsel aus. Sie zählt sehr viele Arten, von denen viele um der schönen Blumen willen in Gewächshäusern gezogen werden. Familie: Mesembrianthemeae.

Die drei folgenden Sippen gehören zu der Familie der Nelkenartigen:

Lichtnelke (Lychnis). Der Kelch einblättrig, röhrig, 5zähnig; Blumenkrone 5blätterig, die Blättchen 2- oder mehrspaltig, am Schlunde mit einer Nebenkrone.

Gemeine Pechnelke (L. Viscaria). Die Gelenke des Stengels mit klebriger Masse überzogen; Blumen fleischroth. An grasigen, trockenen Wegrändern, im Sommer.

Kukuks-Lichtnelke (L. Flos cuculi). Die Blumenblätter tief 4spaltig, dunkelrosenroth; sehr zahlreich auf Wiesen im Mai.

Weiße Lichtnelke (L. dioica). Die Blüthen 2häufig, weiß, der Kelch bauchig, an Wegen und auf Gartenland.

Rothes Marienröschen (L. diurna); Blumenkrone sattroth; in feuchten Gebüschen und Wäldern, zumal im Gebirge.

Korn-Rathe (Agrostemma Githago). Der Kelch ist lederartig, 5zähnig; die Blumenkrone 5blättrig, die Blättchen ungetheilt, roth, mit 3 dunkleren Streifen. Die Pflanze ein lästiges Unkraut unter dem Getreide.

Blume eines Hornkrauts.

Hornkraut (Cerastium). Kelch 5blättrig, die Kronenblätter 2spaltig. — Niedrige Kräuter mit graugrünem Kraut und unscheinlichen weißen Blumen, gabelig-rispigem Blüthenstand.

Die Arten von Hornkraut sind trockene, vieläſtige Kräuter auf Grasplätzen, an Wegen und in Gebüsch, einige Arten auch auf steinigen Alpentriften, meist mit weißen Blumen. Der Name von der langen hornförmigen, in 5—10 Zähne aufspringenden Kapsel. Die Mehrzahl der Arten ist behaart, manche mit langem weißen Wollenhaar bekleidet.

Futter-Spark (Spergula arvensis). Kelch und Blumenkrone haben 5 eirunde, hohle Blättchen; die Blumen stehen rispenförmig und sind weiß. Die Pflanze ein vorzügliches Futterkraut. — Familie: Paronychieae.

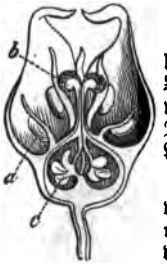
VII. Ordnung: viele Stempel (Polygynia).

Kermesbeere (Phytolacca decandra). Der Kelch fehlt; die 5 Blumenblätter sind roth. Die reifen Beeren sind dunkel purpurroth; der Saft derselben wird als Farbestoff benutzt, die Blätter als ein spinatähnliches Gemüse.

Eilfte Klasse: eilf bis neunzehn Staubgefäße.

(Dodecandria.)

I. Ordnung: 1 Stempel (Monogynia).



Haselwurz (Asarum europaeum). Der Stengel nur 1 bis 1½ Zoll lang, trägt an seinem Ende 2 große, nierenförmige, oberseits glänzende Blätter, zwischen diesen die Blüthe, welche einen 3- bis 5spaltigen, auswendig grünlichen, inwendig rothen Kelch hat. Die Blumenkrone fehlt. Die Blume, welche im ersten Frühling erscheint, liegt am Boden unter Laub versteckt. In schattigen Wäldern. — Familie: Aristolochieae.

Die Fig. zeigt den Durchschnitt der Blume von Asarum europaeum; der dritte Zipfel der Blumendecke ist weggeschnitten. c die Fruchtknotenhöhle mit den Samenknospen, a die Staubblätter mit verlängertem Mittelband, b die Narben.

Portulack (Portulaca oleracea). Der gabeläſtige Stengel mit dicken, fleiſchigen Blättern, welche genießbar ſind, iſt vieläſtig und liegt am Boden. Die Blüthe mit 2ſpaltigem Kelche und 4- bis 6blättriger Blumenkrone, welche nur am Mittag bei Sonnenſchein ſich öffnet. Die Pflanze iſt verwildert auf Gemüſeäckern. Manche ſchönblühende Arten dieſer und ähnlicher Sippen werden in Gärten gezogen. — Familie: **Portulaceae.**

Blutkraut, rother Weiderich (Lytrum Salicaria). Kelch röhrig mit 12zähnigem Saume; 6 rothe Kronenblätter. Kapſel 2fächerig, vielſamig. Die Blüthe bildet eine lange dichte endſtändige Aehre; die Blätter lanzettlich, gegenſtändig. An Gräben, in feuchten Gebüſchen im Sommer. — Familie: **Lytrariae.**

Canelle oder **weißer Zimmtbaum** (Canella alba), ein weſtindiſcher Baum; die weiße Rinde der Zweige wird unter dem Namen weißer Zimmt, in Europa nur ſelten, als Arzneimittel benutzt. — Dieſer und der folgende gehört zur Gruppe der **Clusiaceae** und zu der **Klaſſe** der Guttipflanzen.

Garzinie oder **Gummi-Guttäbaum** (Garcinia Cambogia oder Hebradendron cambogioides); ein großer Baum auf Ceylon; durch Einſchnitte, welche man in die Rinde deſſelben macht, erhält man den gelben harzigen Saft, der getrocknet unter dem Namen Gummi-Guttä als ein vorzügliches Farbematerial bekannt iſt.

Mangoſtenbaum (G. mangostana). Die beerenartige Frucht iſt von der Größe eines Apfels, ſehr wohlſchmeckend. Oſtindien.

Mongrove-Baum (Rhizophora Mangle), ein 40 bis 50 Fuß hoher Baum, deſſen Samen noch in den auf der Mutterpflanze haftenden Fruchthüllen keimen und von da aus die Wurzeln in die Erde ſenken. Auf dieſe Weiſe bedecken ſie große Strecken an den Ufern mit dichtem Wurzelgeflecht und einem undurchdringlichen Laubdach, unter welchem ſich allerlei Raubthiere bergen und wo ſich eine gefährliche Sumpfluft erzeugt. Familie der Myrtaceen. An Meeres- und Flußufern Oſtindiens und anderer tropiſcher Länder. (Siehe die nebenſtehende Abbild.)

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Odermenig (Agrimonia Eupatorium). Der Stengel am Ende in eine lange Blüthenähre übergehend; die Blumenkrone gelb und nebſt den Staubgefäßen dem Kelche eingefügt. Auf Dämmen und an Waldrändern im Sommer. Der die Frucht umgebende Kelch iſt mit hakigen Borſten beſetzt. Die Blätter haarig, leierförmig-gefiedert. Familie der **Rosaceae.**

Theestrauch (Thea viridis).

Kleinblättrige Linde (T. parviflora). — **Großblättrige Linde** (T. grandifolia). Siehe in nebenstehender Abbildung Deckblatt und Blüthenstiel derselben. — Der Lindenblüthenthee wird als Arzneimittel angewendet. Das Holz ist weiß und weich, die Kohle ist eine der feinsten. Der Bast wird zu Matten und Flechtwerk benutzt. — Familie: **Tiliaceae.**

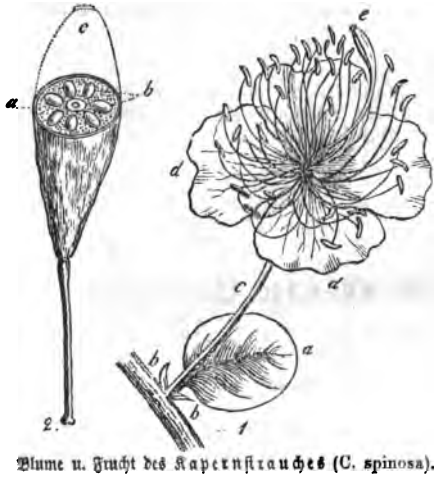
Thee (Thea). Der Kelch besteht aus 5 bis 7 Blättchen, welche dachziegelförmig übereinander liegen; die Kronenblätter, meist 5 an der Zahl, stehen auf einer Scheibe, die den Fruchtknoten trägt.

Chinesischer Thee (T. chinensis); ein strauchartiges Gewächs in China und Japan, dessen gedörrte und zusammengerollte Blätter unter dem Namen Thee einen bedeutenden Handelsartikel ausmachen. Man unterscheidet den schwarzen Thee und den grünen Thee, welche früher für verschiedene Arten galten.

Dem Theestrauch verwandt ist die **Kamellie** (Camellia japonica), welche wegen ihrer prachtvollen Blumen bei uns als Gewächshauspflanze gezogen wird. — Familie: **Ternstroemiaceae.**

Cistrose (Cistus). Kelch 3 größere und 2 kleinere Blättchen; Krone 5blättrig, Narbe kopfförmig; Samenkapsel 5fächerig, vielsamig. — Stamm strauchartig, Blätter gegenständig.

Kretische Cistrose (C. creticus); Zweige und Blätter dieses Strauches schwitzen ein wohlriechendes Harz aus, welches unter dem Namen Ladanum in den Handel kommt und zu Pflastern und Räucherpulvern gebraucht wird.



Blume u. Frucht des Kapernstrauches (C. spinosa).

Zwerg-Cistrose (C. Helianthemum), ein kleines Sträuchlein mit gelben Blumen, wächst in Deutschland auf sonnigen Hügeln. Die meisten Arten dieser Gattung wachsen an den Küsten des mittelländischen Meeres. — Familie: **Cisteae.**

Kapernstrauch (Capparis). Kelch und Blumenkrone 4blättrig; Staubgefäße lang; Narbe kopfförmig; Beere hartschalig, einfächerig.

Gemeiner Kapernstrauch (C. spinosa), ein Strauch des südlichen Europa's, dessen Blüthenknospen unter dem Namen Kapern in Essig eingelegt und zu Saucen und Salaten gebraucht werden. — Fam.: **Capparideae.**

Mohn (Papaver). Kelch 2blättrig, abfällig; Krone 4blättrig; der Stempel ohne Griffel; die Samenkapsel kugelig oder eiförmig, mit einer schildförmigen, gestrahlten Narbe gekrönt.

Gemeiner Mohn (P. somniferum), stammt aus dem Orient; die noch unreife Samenkapsel giebt durch gemachte Einschnitte einen Milchsaft von sich, der zu einer zähen Masse an der Luft verhärtet und den Namen Opium führt. Das Opium ist das stärkste narkotische (betäubende) Gift, zugleich aber auch ein wichtiges Arzneimittel. Den Morgenländern dient es, um sich zu berauschen.

Klatschrose (P. Rhoeas), mit rundlichen scharlachrothen Kronenblättern und ovalen Kapseln, und Sandmohn (P. Argemone), mit verkehrt-eiförmigen rothen, am Grunde schwarzen Kronenblättern und keulenförmigen Kapseln; wachsen auf Saatfeldern.

Schöllkraut (Chelidonium majus), ein Unkraut auf Gartenland, mit gelben Kronenblättern, schotenähnlichen Fruchtkapseln, leierförmigen Blättern und orangefarbenem Milchsaft. — Familie: Papaveraceae.

Seerose (Nymphaea). Die Blumendecke vielblättrig, die Blätter spiralig geordnet, die äußeren 4—5 grüngefärbt, die inneren gefärbt. Staubgefäße spiralig. Die Narben strahlenförmig. Die Frucht eine lederartige kapselförmige Beere. — Wasserpflanzen, mit starkem Wurzelstock, großen herz- oder schildförmigen schwimmenden Blättern.

Weiße Seerose (N. alba). — Gelbe S. (N. lutea). Beide in Deutschland in stehenden Gewässern. — Hiermit verwandt ist die bei den Aegyptern heilige Lotosblume (N. lotus und N. caerulea), deren Wurzeln eßbar sind, desgleichen das hier abgebildete Nelumbium speciosum mit rosenrothen Blumen, dessen eßbare Samen aus dem vergrößerten Blumenboden hervorragen. Die größte Art, mit Blättern von der Größe eines Wagenrades und herrlich rosenrothen Blumen, Victoria regia genannt, wächst in Flüssen des südlichen Amerika. — Familie: Nymphaeaceae.

II. Ordnung: 2 Stempel (Digynia).

Päonie oder **Pfingstrose** (Paeonia officinalis). Kelch und Krone 5blättrig; Stempel ohne Griffel. Die Frucht 2—3 einsamige Kapseln. Stammt aus Südeuropa, und wird meist mit gefüllten Blumen, welche von hellrosenroth bis dunkelpurpurroth variiren, nebst anderen Arten derselben Gattung (z. B. P. albiflora mit weißen Blumen, P. tenuifolia mit feinzertheilten Blättern, P. Moutan mit ausdauerndem holzigen Stämmchen und rosenrothen, meist gefüllten Kronen) in Gärten gezogen, — Familie: Paeoniaceae.

III. Ordnung: 3 Stempel (Trigynia).

Familie: **Ranunculaceae** (III., V. und VII. Ordnung.)

Rittersporn (Delphinium). Die Blumendecke ist unregelmäßig. Der Kelch ist gefärbt, das fünfte Blatt geht in einen kegelförmigen Sporn aus, welcher die Sporne von zwei Kronenblättern einschließt. Die Frucht bilden mehrere längliche, in einem Kreise stehende, nach innen in einer Naht aufspringende Kapseln.

Feldrittersporn (D. Consolida); die Krone violettblau, selten weiß, auf Aeckern.

Gartenrittersporn (D. Ajacis); einfach und gefüllt; blau, violett, fleischfarbig, weiß; aus Südeuropa, in Gärten.

Hoher Ritterspor**n** (D. elatum), im Gebirge wildwachsend; in Gärten als Zierblume gezogen.

Eisenhut (Aconitum). Die Blumendecke besteht aus 5 gefärbten Kelchblättern, wovon das oberste helmförmig gewölbt ist, und aus 5 Kronenblättern, wovon die beiden oberen kappenförmig und unter dem Helme versteckt sind. Die Frucht wie bei der vorigen Sippe.

Alle Arten von Eisenhut enthalten einen scharfen Giftstoff, dessen Wirkungen tödtlich sind, der aber auch ein sehr wirksames Arzneimittel ist. — Die Blumen sind gelb oder blau und stehen in einer endständigen gedrungenen Aehre; die Blätter sind viertheilig. Sie wachsen meist auf Gebirgen.

Gemeiner Eisenhut (A. Napellus), mit blauen Blumen.

Buntscheckiger Eisenhut (A. variegatum); die Blumen haben einen sehr hohen Helm und sind bald blauviolett, bald gescheckt weiß und blau gerandet.

Gelber Eisenhut oder Wolfswurz (A. Lycoctonum), mit schwefelgelben Blumen, in Gebirgswäldern.

Die vordere Figur ist ein Asttheil vom Eisenhut (Aconitum Stoerkianum) nebst einer Blume. Die Blume langgestielt mit 2 kleinen Deckblättchen oben am Stiel, wo sich dieser in ein Blüthenpolster (Fruchtboden) verdickt. Die äußere Blüthendecke (Kelch) ist gefärbt und besteht aus fünf ungleichen Blättern; die beiden unteren bei b sind klein und länglich, die beiden mittleren bei a größer und rundlich, das obere bei c ist das größte, bauchiggewölbt und helmförmig.

In der anderen Figur ist die Blume geöffnet, indem hier der Helm durchschnitten und von den mittleren und unteren je ein Blatt entfernt ist. Von

den 5 Kronenblättern sind 3 sehr klein und hier nicht sichtbar, dagegen zwei, welche im Helm verborgen sind, d, zeigen eine kappenförmige Gestalt, oben mit einem Kopf, unten mit umgeschlagenem Rande und mit langem, stielartigem Nagel. Vor dem übrigen Mittelblatt erblickt man die zahlreichen Staubgefäße a, und unter diesen 5 Fruchtknoten.

V. Ordnung: 5 Stempel (Pentagynia).

Akeley (Aquilegia). Fünf gefärbte Kelchblätter, dazwischen 5 trichterförmige, unten in einen hohlen Sporn ausgehende Kronenblätter. Die Frucht besteht aus fünf walzigen, unverwachsenen, nach innen aufspringenden Kapseln.

Gemeiner Akeley (A. vulgaris). Eine zierliche Pflanze, die bei uns nur selten in Gehölzen und auf Waldwiesen wächst, mit doppelt dreizähligen Blättern und blauen Blumen. — In Gärten werden viele Abänderungen in Form und Farbe der Blumen gezogen.

Schwarzkümmel (Nigella). Fünf gefärbte Kelchblätter. Fünf kleinere Kronenblätter mit einem Nagel und zweilippiger Platte, die am Grunde eine von einer Schuppe bedeckte Honiggrube führt. Fünf theilweise verwachsene Kapseln.

Damascenischer Schwarzkümmel, Jungfer im Grünen (N. damascena); die Stengelblätter haarförmig-getheilt; ähnliche haarförmige Blätter umgeben hüllenartig die blaß-himmelblaue Blume.

Gemeiner Schwarzkümmel (N. sativa); wird angebaut. Die quergerunzelten schwarzen Samen haben einen scharfen Geschmack und werden als Gewürz benutzt.

VII. Ordnung: Viele Stempel (Polygynia).

Ranunkel oder **Hahnenfuß** (Ranunculus). Fünf krautartige Kelchblättchen. Fünf Kronenblätter, am Grunde mit einer Honigschuppe. Zahlreiche einsamige, an der Spitze gehörnte, zusammengedrückte Früchte. Diese Sippe hat zahlreiche Arten, von denen manche in großer Anzahl einen Frühlingsschmuck unserer Wiesen ausmachen. Kleine zierliche Arten wachsen auf den Alpentriften. Einige südeuropäische Arten werden in Gärten als Zierblumen gezogen. — Die meisten enthalten einen scharfen Stoff und haben gelbe Kronenblätter und vieltheilige Blätter.

Von den häufiger vorkommenden Arten sind zu merken: der giftige H. (R. sceleratus), mit kleinen Blumen, kahlem Kraut und länglicher Fruchtähre; in Gräben; der kriechende H. (R. repens); der Wiesen-H. (R. auricomus); der scharfe H. (R. acris), sämmtlich im Frühling auf feuchten Wiesen und Waldplätzen.

Der Wasser-H. (R. aquatilis) wächst in stehenden Wässern; er hat weiße Blumen und haarförmig zertheilte Blätter unter dem Wasser.

Die Abb. zeigt ein Stengelende desselben. Das unterste Blatt links ist am Grunde breit und stengelumfassend, oben in haarförmige Abschnitte zertheilt; die oberen, welche schwimmen, sind fünflappig. Rechts unten ein Fruchtstand, aus zahlreichen, dicht spiralig geordneten Nüßchen bestehend.

Windblume (Anemone). Sechs bis eilf Kronenblätter; in einiger Entfernung unter der Blume steht eine blattartige Hülle.

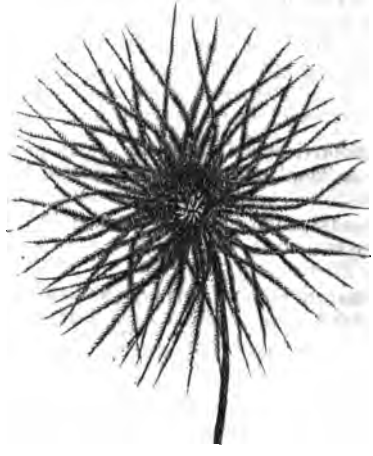
Waldanemone (A. nemorosa), eine Zierde der Gehölze und Waldwiesen im ersten Frühling; aus einem horizontalen Wurzelstock erhebt sich ein Stengel, der eine Hülle aus drei

vieltheiligen Blättern trägt, zwiſchen denen der Blumenſtiel entſpringt. Die Blume iſt überhängend, weiß, außen roſafarben angelaufen.

Alpen-Windblume (Anemone alpina).

Küchenſchelle oder **Kuhſchelle** (A. Pulsatilla), mit blauer, glockenförmiger Blume und fiedrig-vieltheiligen Blättern.

Teufelsbart (A. alpina), auf Gebirgen; mit offenen weißen Blumen. Die Früchte ſind einſamige, mit dem graubehaarten, ſtehen bleibenden Griffel geſchwänzte Nüßchen.



Teufelsbart; Fruchtſtand der Anemone alpina.

Leberkraut (A. Hepatica), mit dreiblättrigem Kelche, himmelblauer Krone und wurzelſtändigen behaarten, einblumigen Stielen, blüht ſchon im März; in den Gärten eine Spielart mit gefüllter Blume.

Kronenanemone (A. coronaria), eine beliebte Zierblume; ſtammt aus Aſien.

Gartenanemone (A. hortensis); aus dem ſüdlichen Europa.

Adonis (Adonis). Auf länglichem Fruchtboden ſtehen einſamige ungeſchwänzte höckerige Nüßchen. — Die Blätter fein zertheilt.

Frühlings-Adonis (Adonis vernalis), gelb, auf ſandigen Hügeln.

Sommer-Adonis (A. aestivalis), roth, auf Aeckern unter der Saat.

Wieſenraute (Thalictrum). Vier oder fünf blumenblattartige Kelchblätter. Die Kronenblätter fehlen. Die Frucht beſteht aus mehreren einſamigen Nüßchen auf dem ſcheibenförmigen Stielpolſter. Die Stengel tragen eine Riſpe ſehr vieler kleiner Blumen. Die Blätter vieltheilig.

Die gelbe (Th. flavum) und die kleine **Wieſenraute** (Th. minus) wachſen auf Dämmen und Rainen; die akeleiblättrige (Th. aquilegifolium), mit violetten Staubgefäßen und ſüßen Blättern, in Gehölzen des Vorgebirges.

Waldrebe (Clematis); Kelch 4 bis 5 gefärbte Blättchen; Blumenblätter fehlen.

Aufrechte **Waldrebe** (C. recta). Manche Arten in Gärten kultivirt.

Nieſewurz (Helleborus). Der Kelch beſteht aus 5 gefärbten Blättchen; die Krone aus mehreren kleinen röhrigen, zweilippigen Blättchen.

Schwarze Nieswurz, auch **Christwurz** genannt (H. niger), mit handförmig getheilten Blättern, weißröthlichen großen Blumen; blüht in den Wintermonaten.

Nebenstehende Abbild. stellt eine Pflanze derselben nebst den inneren Blüthentheilen dar. Der Stengel ist ein unterirdischer Stock, aus dem gestielte, fußförmige Blätter und Blüthenstiele treiben; von den Blüthen ist hier nur der große, weiß-röthlich gefärbte Kelch zu erkennen. Links das Innere einer Blume, in welcher die einzelnen Kreise deutlich von einander getrennt sind; unten die röhrigen Kronenblätter, darüber die Staubblätter und am Gipfel die am Grunde vereinigten Balgkapseln.

Wasserschmirgel (Caltha palustris), mit gelben Blumen und großen nierenförmigen Blättern; auf nassen Wiesen im Frühlinge.

Engelsblume oder **Kugelranunkel** (Trollius europaeus), mit großer kugelförmiger Blume, auf Bergwiesen im Frühling.

Vierzehnte Klasse: Zweimächtige.

(Didynamia.)

I. Ordnung: mit offenliegenden Samen (Gymnospermia).

Sämmtliche in dieser Ordnung stehende Pflanzen, nebst einigen aus der zweiten Klasse, bilden die natürliche Familie der Lippenblumigen (Labiatae). Es sind meistens Kräuter mit vierkantigem, knotig-gegliedertem Stengel, gegen-, seltener wirtelständigen Blättern und ährigen oder traubigen Blüthenbüscheln in den Blattwinkeln. Der Kelch ist 4—5spaltig, oft zweilippig. Die Blumenkrone ist einblättrig, unregelmäßig, 4—5spaltig, zweilippig. Zwei Paar Staubgefäße, zwei längere und zwei kürzere. Der Fruchtknoten ist tief viertheilig, der Griffel lang mit zwei Narben. Die Frucht bilden vier freie Nüßchen im Grunde des Kelches. — Sie sind fast sämmtlich aromatisch, die Blätter zumal wohlriechend, oft unterseits drüsig und enthalten ein flüchtiges Oel, welches von einigen auch in der Heilkunst angewendet wird. Ihre Heimath ist vorzüglich das südliche Europa, davon nur wenige auf hohen Gebirgen.

Minze (Mentha). Die Blumenkrone ist trichterförmig mit 4 fast gleichgroßen Saumzipfeln. Die Staubgefäße von einander entfernt. — Die Blüthenwirtel bilden oft am Ende der Axe, wo sie gehäuft stehen, Köpfe.

Pfefferminze (**Mentha Piperita**), ist in England einheimisch, wird bei uns angepflanzt; von stark aromatischem Geruch. Sie besitzt sehr viel ätherisches Oel, und ein Theeaufguß des Krautes ist ein übliches Hausmittel. (S. nebensteh. Abbild.)

Krauseminze (**M. crispa**), mit krausen Blättern.

Poley (**M. Pulegium**), auf feuchten Wiesen.

Wasserminze (**M. aquatica**); in Gräben und an Ufern; mit kopfförmigen Blüthen.

Satorey oder **Pfefferkraut** (**Satureja hortensis**), wird angebaut und zu Speisen als Würze gebraucht. Hat starken Geruch, ästige Stengel, lineale Blätter, violettblaue Kronen.

Edler Gamander (**Teucrium Chamaedrys**), im südlichen Deutschland.

Lachenknoblauch (**T. Scordium**).

Katzenkraut (**T. Marum**), wohlriechend, im südlichen Europa einheimisch; bei uns in Gewächshäusern; die Katzen fressen es gern. Die Arten von Teucrium haben eine sehr kurze Oberlippe der Blumenkrone, so daß die Staubblätter frei herausragen. (Siehe die Abbild. auf nächster Seite.)

Günsel (**Ajuga reptans**), in unseren Laubwäldern im Frühling, mit blauen Blumenkronen und peitschenförmigen Ausläufern am Grunde des Stengels.

Ysop (**Hyssopus officinalis**); im südlichen Europa, mit blauen Blumen; enthält außer dem flüchtigen Oel auch einen bitteren Stoff.

Gundelrebe (**Glechoma hederaceum**), mit nierenförmigen Blättern, kriechendem Stengel und blauen Blumen, in Gebüschen und auf Grasplätzen im Frühling.

Weiße Taubnessel (**Lamium album**).

Rothe Taubnessel (**L. purpureum**), auf Gartenland, mit kleinen purpurrothen Kronen.

Gefleckte Taubnessel (**L. maculatum**), in feuchten Gebüschen, mit größeren purpurrothen Kronen.

Die Taubnesseln wachsen auf Aeckern, an Hecken und in Gehölzen, haben verhältnißmäßig große, deutlich rachenförmige Blumen und breite, spitzige, runzelige Blätter, denen der Brennnessel ähnlich. Sie sind fast geschmack- und geruchlos. Blumen roth oder weiß. Aehnlich sieht die **Goldnessel** (**Galeobdolon luteum**) aus, eine Zierde der Gehölze des Vorgebirges im ersten Frühling, mit goldgelben Kronen.

Katzenkraut, Marum verum [Teucrium Marum].

Hohlzahn oder **Hanfnessel** (Galeopsis). Der Kelch hat abstehende spitze Zähne; die Oberlippe der Blumenkrone ist flach gewölbt, die Unterlippe hat am Schlunde beiderseits einen Höcker. — Diese Sippe hat mehrere Arten, welche sämmtlich ohne Geruch und Geschmack sind, wovon einige auf Aeckern (G. Tetrahit und G. Ladanum), andere in Gebüsch und Brüchen (G. pubescens und G. versicolor, letztere mit gelb und roth gescheckten Blumen) wachsen.

Die Abbild. auf nächster Seite ist die Spitze des gelben Hohlzahns (Galeopsis ochroleuca). 1. Der Stengel ist vierkantig, die Blätter wechselnd-gegenständig, eiförmig, grob kerbzähnig. Die Blüthen stehen scheinbar wirtelständig, d. h. in kleinen Büscheln, welche in den Winkeln der Blätter befestigt sind. Der Kelch (a) ist röhrig-glockig und endigt in 5 stechende Zähne. Die Krone ist zweilippig, rachenförmig; b ist die nach oben bauchig erweiterte Röhre, c die Oberlippe (Helm), aus 2 verwachsenen Blättchen bestehend, d die Unterlippe, aus 3 am Grunde verwachsenen, nach vorn gesonderten Blättchen bestehend; e die Staubgefäße, welche paarweise neben einander liegen; sie sind in der Kronenröhre angewachsen, die unteren sind die längeren, und die Staubbeutelfächer liegen senkrecht übereinander. 2. Die Frucht nach Hinweg-

nahme des Kelches. a ist der Stiel mit dem Kelchrand, b die Fruchtscheibe, c die vier Nüßchen, d ein Stück des Griffels.

Ziest (Stachys), mit kleineren röthlichen oder weißgelben Blumen, deren Röhre innen einen Haarring hat und oben nicht erweitert ist.

Eine Art, der deutsche Z. (St. germanica), ist ganz weißfilzig und hat, wie der Sumpf-Z. auf feuchten Wiesen, röthliche Blumen. Der einjährige Z. (St. annua) wächst im Herbst auf Stoppeläckern.

Gemeine Betonie (Betonica officinalis), mit schmutzigrothen Blumen in einem länglichen Kopfe und länglichen runzeligen Blättern; auf Waldwiesen.

Gemeiner Andorn (Marrubium officinale), von scharfem, bitterlichem Geschmack. Er hat rundliche, weißgraue Blätter und kleine gelbliche Blumen, und wächst in Dörfern.

Majoran (Origanum Majorana), in Südeuropa, mit rundlichen graugrünen Blättern und kreisförmigen großen Deckblättern, unter welchen die kleinen Blumen versteckt sind. Wird bei uns als Gewürzpflanze gezogen und ist aromatisch-bitter.

Lavendel (Lavendula Spica), hat einen starken gewürzigen Geruch; aus Blüthe und Blättern wird das Lavendelöl bereitet; hat immergrüne Blätter und auf einem langen Stiel eine Aehre blauer Blumen. In Südeuropa; bei uns angebaut.

Quendel oder **Thymian** (Thymus Serpyllum), wohlriechend, mit eirundlichen Blättern und röthlichen Blumen in Aehren; auf Grasplätzen.

Garten-Thymian (T. vulgaris), wird angebaut.

Melisse (Melissa officinalis), im südlichen Europa einheimisch; sehr wohlriechend.

Basilikum (Ocymum Basilicum). Stammt aus Ostindien, wird bei uns gezogen; die Blätter haben einen starken, gewürzhaften Geruch.

Ferner gehören von den bei uns einheimischen hierher:

Helmkraut (Scutellaria galericulata); auf sumpfigen Wiesen.

Braunelle (Prunella vulgaris), auf feuchten und Waldwiesen, mit dunkelvioletten Kronen und länglichen Blättern.

Wirbeldost (Clinopodium vulgare), in trockenen Gehölzen, mit röthlichen Kronen und eirundlichen haarigen Blättern.

Ballote (Ballota ruderalis), in Dörfern an Hecken, mit schmutzigrothen Kronen und ovalen spitzen Blättern.

II. Ordnung: die Samen in einer Kapsel eingeschlossen (Angiospermia).

Sämmtliche Pflanzen dieser Ordnung gehören in die Klasse der Maskirten (Personatae) und nebst Veronica aus der zweiten und Verbascum aus der fünften Klasse in die Familie der Skrophularinen (Scrophularineae). Es sind Stauden oder Kräuter mit rundem Stengel und zerstreuten Blättern, oder (wie die hier folgenden) mit vierkantigem, knotig-gegliedertem Stengel und gegenständigen Blättern. Staubgefäße wie bei den Lippenblüthigen (selten 2 oder 5); die Samen liegen in einer meist 2fächerigen 2klappigen Kapsel. — Die meisten enthalten einen scharfen Stoff, welcher in einigen sogar betäubend ist. Die Blumenkrone ist bei den meisten maskirt (personata), indem deren Ober- und Unterlippe aufeinanderliegend den Eingang in die Röhre oder den Schlund verschließen.

1) Die Blumenkrone offen, fast gleichmäßig:

Schlammling (Limosella aquatica). Ein kleines stengelloses, aber wurzelnde Sprossen treibendes Gewächs an Lachenrändern, mit spatelförmigen Blättern und kleinen Blumen auf einblüthigen Stielen.

2) Die Blumenkrone offen, zweilippig:

Fingerhut (Digitalis). Zweijährige Stauden mit langröhriger, vorn glockiger offener Blumenkrone mit sehr kurzem vierspaltigen Saume.

Rother F. (D. purpurea). Hat purpurrothe, innen weiß getüpfelte Blumenkronen in langer einseitwendiger Traube. Wächst im westlichen Deutschland auf Bergen, bei uns als Zierpflanze in Gärten. — Diese Pflanze ist eines der wirksamsten Heilmittel in Krankheiten der Athmungsorgane, in größeren Gaben wirkt sie als Gift. (Siehe in der größeren Abbildung die Pflanze, in der kleineren die geöffnete Blumenkrone desselben.)

Braunwurz oder **Kropfwurz** (Scrophularia). Die Blumenkrone fast kugelig, mit zurückgebogener Unterlippe. — Viele Arten im südlichen Europa; bei uns:

Knotige K. (S. nodosa), in Gebüschen, mit braunlich-grünen kleinen Blumenkronen; die Blumen in einer länglichen Rispe; der Stengel 2—3′ hoch.

Wasser-K. (S. aquatica), an Wasserrändern, der vorigen ähnlich, mit geflügeltem Stengel.

3) Die Blumenkrone fast geschlossen, die Oberlippe zusammengedrückt:

Läusekraut (Pedicularis). Der Kelch ist aufgeblasen, die Oberlippe helmförmig, die Kapsel geschnäbelt. — Die Arten dieser Sippe wachsen meist auf Moorboden, viele auf den Alpen; die meisten haben dunkelrothe oder gelbliche Blumen und schmutzig-dunkelgrüne, fein zertheilte Blätter. Bei uns nur:

Wald-L. (P. sylvatica), **Sumpf-L.** (P. palustris) und des **Sudeten-L.** (P. sudetica), auf dem Riesengebirge.

Die Abbild. auf nächster Seite zeigt die Spitze des Blüthenstengels vom Wald-Läusekraut (Pedicularis sylvatica). 1. Die Blätter sind fiederig-fiederspaltig mit krausen Zipfeln. Die Blüthen bilden eine Aehre, einzeln auf ganz kurzen Stielen in den Winkeln der blattartigen Deckblätter. Der Kelch (a) aufgeblasen, mit kurzem, 5zähnigem, 2lippigem Saum, die

Zähne am Rande blattartig gekerbt. Die Krone ist zweilippig, rachenförmig; a die Oberlippe, b die Unterlippe. — 2 ist eine querdurchschnittene Fruchtkapsel; sie ist zweiklappig. Die Klappen haben in der Mitte Scheidewände, welche die Samenhalter tragen.

Wald-Läusekraut (Pedicularis sylvatica).

Wachtelweizen (Melampyrum). Die Oberlippe der Blumenkrone ist kurz kegelförmig, die Kapsel geschnäbelt. — Mehrere Arten in Gehölzen, eine auf Aeckern. Die Deckblätter unter den Blumen sind gewöhnlich gefärbt; bei M. nemorosum sind die Blumen gelb, die Deckblätter violett. Alle einjährig, mit lanzettlichen oder linealen Blättern.

Klapper (Alectorolophus). Die Oberlippe helmförmig, stumpf; die Kapsel zusammengedrückt, ohne Schnabel. — Die Arten dieser Sippe auf Wiesen und unter dem Getreide, einjährig, mit gelben Blumenkronen, linealen runzlig-scharfen Blättern.

4) Die Blumenkrone geschlossen, maskirt: .

Hierher gehören **Löwenmaul** (Antirrhinum), wovon A. majus in Gärten als Zierpflanze in manchen Farbenabänderungen gezogen wird, und **Frauenflachs** (Linaria), wovon es viele Arten giebt, deren Blumenkronen mit einem Sporn versehen sind.

Zu den Personaten gehören auch die **Sommerwurzen** (Orobancheae) mit den beiden Sippen **Sommerwurz** (Orobanche) und **Schuppenwurz** (Lathraea). Sie sind Schmarotzergewächse. Die Arten von Sommerwurz sitzen auf den Wurzeln von Schneckenklee, Labkraut, Ackerdistel, Salbei u. s. w. auf, der Stengel ist am Grunde verdickt, mit schuppenförmigen Blättern besetzt; die Blumen in endständiger Aehre, zuletzt wie die ganze Pflanze rostfarben. Selten auf thonigem und kalkhaltigem Boden.

Obige Abbild. stellt die **röthliche Sommerwurz** (Orobanche rubens) dar. Der untere Theil der beiden Stengel ist verdickt, dicht mit verkümmerten, schuppenförmigen Blättern besetzt,

und die Basis derselben ist einem Wurzelast des gelben Schneckenklees (Medicago falcata) aufgewachsen, welche der Sommerwurz als Nährpflanze dient.

Die Schuppenwurz im ersten Frühling an Haselsträuchern u. a. in schattigen Wäldern, besonders im Vorgebirge. Der unterirdische, verzweigte Stengel dicht mit weißen Schuppenblättern besetzt; die Blüthenähre einseitwendig, Blumen blaß rosenroth.

Akanthus, Bärenklau (Acanthus mollis), ein zweijähriges Gewächs des südlichen Europa, auch in Gärten als Zierpflanze, mit großen buchtigen und gezähnten Blättern. Der Stengel endigt in eine Aehre großer, zweilippiger, weißlich-fleischfarbener Blumen, welche von kammförmig-gezähnten Deckblättern gestützt sind. — Die Familie der Akanthaceen, welche viele tropische Pflanzen enthält, hat elastisch-aufspringende Kapselfrüchte.

Fünfzehnte Klasse: Viermächtige.

(Tetradynamia.)

Die Gewächse dieser Klasse bilden die Familie der Kreuzblümler (Cruciferae). Der Kelch ist vierblättrig, hinfällig, bei vielen Arten gefärbt; Kronenblätter vier; sie stehen im Kreuz einander gegenüber, abwechselnd mit den Kelchblättern. Staubgefäße sechs, vier mit langen, zwei mit kurzen Trägern; die Frucht ist eine zweifächerige, zweiklappige Schote, mit zwei durch eine zarte Scheidewand verbundenen Samenhaltern, oder eine Gliederschote, oder ein Nüßchen. — Linné unterschied zwei Ordnungen:

1) mit langen Samenkapseln oder Schoten (Siliquosae),
2) mit kurzen Samenkapseln oder Schötchen (Siliculosae).

Die Kreuzblümler, deren Anzahl sehr groß ist, und welche im mittleren und südlichen Europa am häufigsten sind, enthalten einen flüchtigen scharfen Stoff von eigenthümlicher Natur, welcher heftiges Brennen im Munde, in der Nase und den Augen verursacht, und, äußerlich aufgelegt, die Haut röthet; manche dienen auch als heilsame Arznei- oder als gesunde Nahrungsmittel; die Samen von einigen enthalten viel fettes Oel, andere sind scharf. Manche, welche mehr Schleim und Zucker enthalten, dienen als Gemüse- und Küchenkräuter.

I. Ordnung: Kreuzblümler mit Schötchen (Siliculosae).

Die Früchte sind so breit als lang.

Löffelkraut (Cochlearia officinalis); an den Meeresküsten des nördlichen Europa; als skorbutwidriges Mittel berühmt.

In der vorstehenden Abbild. des Löffelkrautes ist A der untere Theil der Pflanze. Die Wurzel spindelförmig. Daraus ein Haupt- und mehrere Nebenstengel mit zahlreichen bodenständigen, gestielten, herzkreisförmigen Blättern. B der obere Theil des Hauptstengels, der aus den Winkeln der oberen Blätter Aeste treibt, welche in eine Blüthentraube enden. C der Durchschnitt eines Schötchens. Die Blumen sind weiß.

Meerrettig (C. Armoracia), auf salzigem Boden in Europa, bei uns angebaut. Die Schärfe der Wurzel röthet die Haut.

Leindotter (Myagrum sativum), mit gelblichen Blumen auf Aeckern, zumal unter dem Flachs.

Täschelkraut (Thlapsi Bursa pastoris), ein gemeines Unkraut auf gebautem Lande, mit zusammengedrückter dreieckiger Frucht.

Diese Abbildung zeigt den oberen Theil des Stengels des Acker-Täschelkrauts (Thlapsi arvense). Die Blätter sind länglich, grobgezähnt, am Grunde dem Stengel anſitzend und denſelben mit zwei vorgezogenen Läppchen halbumfassend. Die Blumen stehen in einer endständigen Traube. Die Frucht ist eine kurze rundliche Schote (b), welche zusammengedrückt, oben herzförmig ausgerandet ist, und deren beide Klappen kahnförmig und am Rande mit einer blattartigen Verbreiterung (Flügel) verſehen sind.

Gartenkresse (Lepidium sativum); mit fiederspaltigen Blättern und weißen Blumen; ein beliebtes Salatgemüse.

Stinkkresse (L. ruderale), ein Unkraut an Zäunen und Häusern, von durchdringendem widerlichen Geruch.

Hungerblümchen (Draba verna), ein kleines Pflänzchen mit rosettenförmigen Blättern und blattlosem, 2—3blüthigem Stengel; im ersten Frühling in großer Menge auf Brachen und sandigen Grasplätzen. — Von dieser Sippe wachsen viele zierliche Arten polsterförmig auf den Felsen hoher Gebirge.

Brillenschote (Biscutella). Die Schoten sind platt, beiderseits ausgerandet; die Klappen stellen ein Doppelschild dar. Viele Arten in Südeuropa.

Rose von Jericho (Anastatica hierochuntica), ein einjähriges Pflänzchen auf Sandplätzen Aegyptens und Syriens. Getrocknet legen sich die Blüthenäste kugelig zusammen, angefeuchtet breiten sie sich wieder aus.

II. Ordnung: Kreuzblümler mit Schoten (Siliquosae).

Die Früchte sind länger, als sie breit sind.

b

Kohl (Brassica), mit aufrechtem, halb offenem Kelche. Dazu gehören:

Die weiße Rübe (B. Rapa); die Wurzel bald lang, bald rundlich, ein bekanntes Gemüs. Auch als Oelpflanze unter dem Namen Rübs gebaut.

Steckrübe (B. Napus), ebenfalls ein häufiges Gemüs, mit spindelförmigen (Teltower Rübe) oder kopfförmigen Wurzeln (Erd- oder Ackerrübe). Die Samen liefern viel Oel, welches als Brennöl gebraucht wird (Raps). Wird in neuerer Zeit stark angebaut.

Gartenkohl (B. oleracea), mit unzählbaren Spielarten, welche als Gemüsepflanzen angebaut werden; die häufigsten sind: Kopfkohl oder Weißkraut, Wirsingkohl oder Welschkraut, Braunkohl und Grünkohl mit krausen Blättern, Blumenkohl oder Karviol, Brokkoli, Kohlrabi oder Oberrübe

Weißer Senf (Sinapis alba). Kelchblätter abstehend. Samen kugelig.

Schwarzer Senf (S. nigra). Die Samen sind sehr scharf und werden in der Form des Senfteigs als Hautreiz bei Krankheiten, zu Speisen als Mostrich gebraucht.

Zu den bei uns häufig wildwachsenden gehören:

Das **Lauchkraut** (Alliaria officinalis); in Büschen und Hecken im Frühling, mit weißen Blumen und langen, sehr schmalen Schoten. Das Kraut riecht schwach nach Knoblauch.

Die **Rauken** (Nasturtium), meist mit gelben Blumen und fiedertheiligen Blättern. — Bekannt ist die **Brunnenkresse** (N. officinale), ein wegen aromatischer Bitterkeit bekanntes

Gemüse mit gefiederten, etwas fleischigen Blättern und weißen Blumen; in Quellsümpfen.

Schaumkraut (Cardamine), mit größeren weißen Blumen, gefiederten Blättern und rundlichen Blättchen.

Wiesen-S. (C. pratensis), im Frühling auf nassen Wiesen.

Bitteres S. (C. amara), in Quellgräben im Frühling. Das Kraut wird bei uns statt der ächten Brunnenkresse genossen.

Nebenstehende Figur ist die gemeine Wiesenkresse (Cardamine pratensis). Die Wurzel bildet einen kurzen, mit zahlreichen Fasern besetzten Stock. Der Stengel ist einfach, aufrecht, beblättert und endigt mit einer Blüthentraube. Die Blätter sind theils rosettenförmige Boden- oder Niederblätter, theils am Stengel wechselständig; sie sind gefiedert, die Blättchen an den unteren rundlich oder oval, an den oberen länglich und lineal, am Ende des Stiels steht ein unpaares Blatt. Die Blumenkrone besteht aus 4 im Kreuz stehenden Blättchen, deren unterer schmaler Theil (der Nagel) hinter den lockeren Kelchblättchen, der obere (die Platte) wagerecht und ausgebreitet liegt. Die Frucht ist eine verlängerte lineale Schote (b), deren 2 Klappen sich bei dem Aufspringen zurückrollen und eine falsche, die Samen tragende Scheidewand frei lassen.

Unter die bei uns in Gärten und auf Aeckern angebauten gehören:

Lack oder Goldlack (Cheiranthus Cheiri), der in Südeuropa heimisch ist.

Levkoje, und zwar Sommer-L. (Matthiola annua) und Winter-L. (M. incana), wovon in Gärten viele gefüllte und Farben-Spielarten gezogen werden.

Nachtviole (Hesperis matronalis), mit violetten, am Tage geruchlosen, Abends und Nachts wohlduftenden Blumen.

Rettich (Raphanus). Die längliche Schote löst sich in mehrere länglich-runde Glieder. Die Wurzel ist eßbar und ändert ab in Gestalt, Größe, Farbe und Geschmack, welche Spielarten durch Kultur erzeugt und fortgepflanzt werden: Rettich, Butterrettich, Radieschen.

Der Haiden-R. oder Hederich (R. Raphanistrum) ist nebst dem Ackersenf (Sinapis arvensis) eins der lästigsten Ackerunkräuter. Jener hat hellere Blumen, als der Ackersenf, und der Blume anschließende Kelchblätter.

In der Abbild. des gemeinen Rettichs auf nächster Seite stellt A den unteren Theil dar mit der durch die Zucht rübenförmig-vergrößerten, saftig und eßbar gewordenen Wurzel. Die Blätter sind leierförmig. B der obere Theil des blühenden Stengels. C die inneren Theile der Blume. D das Innere der Frucht; die Samen sind in einem schwammigen Zellgewebe eingebettet; die Schote hat Einschnürungen, ist nach oben zugespitzt und springt nicht auf.

Waid (Isatis tinctoria), wird als Färbepflanze gebaut. Die Blüthen goldgelb, die Schoten keilförmig, einsamig. Die Wurzel färbt blau.

Sechszehnte Klasse: Einbrüderige.

(Monadelphia.)

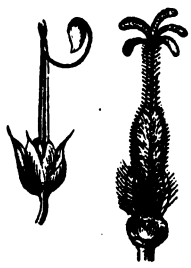
Die Staubbeutelträger sind am Grunde in eine Röhre verwachsen.

IV. Ordnung: 10 Staubgefäße (Decandria).

Familie: **Geraniaceae.**

Storchschnabel (Geranium). Der Kelch 5theilig; die Blumenkrone 5blättrig; fünf zusammengewachsene einsamige Früchtchen sitzen an einer Mittelsäule, von der sich die stehenbleibenden Griffel zuletzt loslösen.

Diese Sippe zählt viele Arten, meist krautartige, ausgezeichnet durch zierliche Tracht, bunte Blumen und die eigenthümliche Gestalt der Früchte. Bei uns sind die bekanntesten: **Wiesen-St. (G. pratense)**, mit großen himmelblauen Blumen, handförmigen, siebentheiligen Blättern. — **Sumpf-St. (G. palustre)**, in feuchten Gebüschen, mit blutrothen Blumen. — **Aufrechts-**



kraut (G. Robertianum), auf steinigen Waldplätzen, mit schmutzigrothen kleineren Blumen, von starkem, widerlichem Geruch.

Nebenstehend die Fruchttheile eines Storchschnabels; rechts zur Zeit der Blüthe, links bei der Fruchtreife; ein Früchtchen hat sich mit seinem Griffel losgelöst.

Kranichschnabel (Pelargonium). Ein Kelchzipfel geht hinten in einen kurzen Sporn über. Die Kronenblätter sind häufig ungleich.

Die Pelargonien, deren mehr als 200 Arten bekannt sind, stammen meist vom Vorgebirge der guten Hoffnung und werden in Europa als beliebte Zierblumen in mannigfaltigen Spielarten gezogen.

VI. Ordnung: Viele Staubgefäße (Polyandria).

Familie: Malvaceae.

Malve (Malva). Der Kelch ist doppelt, der äußere 3blätterig, der innere 1blätterig, 5spaltig; 5 verkehrt-herzförmige, am Grunde zusammenhängende Kronenblätter. Die Früchtchen sitzen in einem Kreise um den säulenförmigen Fruchtboden, sind einfächerig, einsamig, fast nierenförmig und etwas zusammengedrückt. Die Stengelblätter stehen abwechselnd und sind meist 5lappig.

Die Malven und die zu der natürlichen Gruppe der Malvaceen gehörenden Gewächse enthalten viel Schleim und dienen daher als einhüllende und mildernde Arzneimittel, sind auch als Hausmittel allgemein im Gebrauch. Die Samen der meisten enthalten fettes Oel.

Rundblätterige Malve (M. rotundifolia), mit kleinen blassen Kronen und runden Blättern; **wilde Malve** (M. sylvestris), mit größeren blutrothen Kronen und runden Blättern, und **Rosen-Malve** (M. alcea), mit großen blaßrosenrothen Kronen und geschlitzten Blättern; wachsen in Deutschland wild.

Den Malven verwandt ist:

Eibisch (Althaea officinalis); eine hohe Staude mit weißgrauen Blättern, weißlich-fleischfarbenen Blumen, im südlichen Europa; die Schleim enthaltende Wurzel ein schätzbares Arzneimittel. (S. nebensteh. Abbild.)

Pappel- oder Stockrose (A. rosea), mit 6 bis 8 Fuß hohem Blüthenstengel, großen Blumen in verschiedenen Farben; eine Zierde unserer Gärten.

Andere Malvaceen haben kapselförmige Früchte, wie die Hibiscus- und Baumwollenpflanzen.

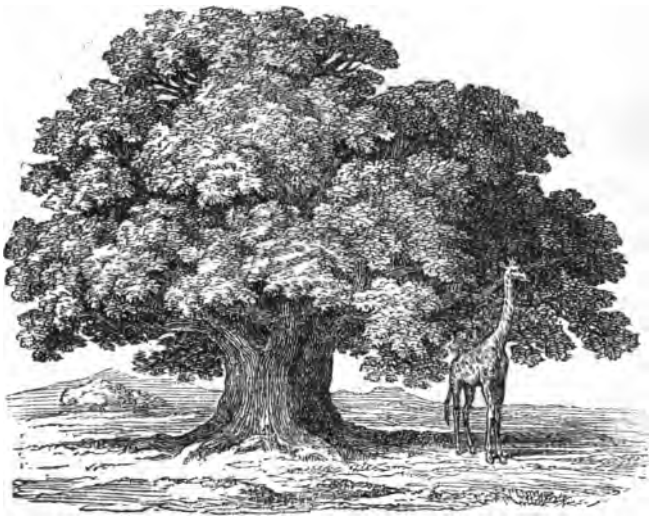
Syrischer Eibiskus (H. syriacus), der Stamm holzartig; wird bei uns als Zierpflanze in Gewächshäusern gezogen.

Baumwollenstrauch (Gossypium arboreum).

Baumwollenpflanze (Gossypium); die Samen sind mit einem Ueberzuge aus sehr zarten langen Fasern bekleidet, die wir unter dem Namen Baumwolle kennen, und welche sich leicht in Fäden spinnen lassen. Aus Baumwollengewebe waren die Gewänder der ägyptischen Priester verfertigt und im Mittelalter wurde daraus Papier bereitet. Man unterscheidet krautartige Baumwollenpflanze (G. herbaceum) und baumartige Baumwollenpflanze (G. arboreum). Sie haben ihre Heimat im tropischen Asien und Afrika, und werden heutigen Tages in allen warmen Ländern der ganzen Erde in großen Pflanzungen angebaut. (S. die obere Abb.)

Kakaobaum (Theobroma Cacao) [siehe nebensteh. Abbildung], ein Baum mit kleinen Blüthen, großen eiför-

mig-länglichen Blättern und großer lederartiger, kürbisähnlicher Frucht, worin die Samen in einem Bre liegen; in Südamerika. Aus den bohnenartigen Samen wird unter Zusatz von Zucker die Chokolade bereitet. Sie enthalten ein fettes Oel. — Fam.: **Buettneriaceae.**



Der **Affenbrotbaum** oder **Boabab** (**Adansonia digitata**), der größte unter allen bekannten Bäumen. Der Stamm nur 10 bis 12 Fuß hoch, wird aber so dick, daß er im Durchschnitt an 28 Fuß hält; die großen Aeste werden 60 bis 70 Fuß lang; in Afrika. Das Holz ist leicht. Die Blätter handförmig-fünftheilig, die Blumen groß, weiß, die Früchte holzige Kapseln mit einem säuerlich schmeckenden Brei. Sie erreichen ein hohes Alter; einige gehören zu den ältesten Vegetabilien auf dem Erdboden, deren Alter auf mehrere tausend Jahre geschätzt wird. — Familie: **Sterculiaceae.**

Passionsblume (**Passiflora**). Rankende und kletternde Gewächse mit lappigen oder tiefgetheilten Blättern und schönen großen Blumen von zierlichem Bau. Ueber der Blumenkrone steht ein Kranz feiner Fäden. Der Fruchtknoten ist gestielt und trägt drei auseinandergesperrte Narben; der Stiel desselben trägt 4—5 Staubgefäße. Die meisten Arten wachsen in Südamerika; bei uns werden die blaue Passionsblume (**P. coerulea**) und die scharlachrothe Passionsblume (**P. kermesina**) nebst einigen anderen in Gewächshäusern gezogen. — Familie: **Passifloreae.**

Nachfolgende Gewächse bilden die natürliche Gruppe der Mimosen oder Akazien (**Mimoseae**), meistens Sträucher oder Bäume mit zum Theil sehr großen Stacheln, dünnen, oft vielfach fiederigen Blättern, die ein zartes und luftiges Laubdach bilden, ährigen oder kopfförmigen Blüthen, mit langen dichten Staubgefäßen und hülsenförmigen, oft sehr großen Früchten. Sie wachsen in den heißen Ländern, zumal der südlichen Halbkugel, und enthalten Gerbsäure und Gummi. Bei manchen derselben sind die Blätter selbst nicht ausgebildet, sondern die Blattstiele haben blattförmige Gestalt angenommen (sogen. Phyllodien), wie in der beistehenden Figur.

Der **Katechubaum** (**Acacia Catechu**) in Indien, der eingedickte Saft desselben ist die sogen. Japanische Erde. — Von verschiedenen Bäumen Afrikas und Mittelasiens, vorzüglich aber von **Acacia vera**, wird das arabische Gummi gewonnen, welches aus dem Stamme theils von selbst, theils nach gemachten Einschnitten hervorquillt und an der Luft verhärtet. — Einige Mimosen, namentlich

M. sensitiva und M. pudica, haben die merkwürdige Eigenschaft, daß die Blättchen bei Reizung und selbst schon bei Berührung sich zusammenlegen und die ganzen Blätter sich herabsenken. Alle Arten mit gefiedertem Laube legen ihre Blättchen bei eintretender Dunkelheit zusammen.

Siebenzehnte Klasse: Zweibrüderige.

(Diadelphia.)

Die Staubbeutel-Träger sind in zwei Bündel verwachsen.

II. Ordnung: 6 Staubgefäße (Hexandria).

Erdrauch (Fumaria). Der Kelch 2blättrig; die 4 Kronenblätter sind in eine 2lippige, an der Basis gespornte Blumenkrone verwachsen. Die Frucht ist eine Schote oder ein Nüßchen.

Hohlwurziger Erdrauch oder großer Lerchensporn (F. Corydalis bulbosa). Ein zierliches Waldgewächs im ersten Frühling, mit einer Knollenwurzel, vieltheiligen Blättern, einer dichten Aehre mattrother oder auch weißlicher Blumen und kleinen Schotenfrüchten.

Gemeiner Erdrauch, kleiner Lerchensporn (F. officinalis), mit sehr fein zertheilten Blättern und röthlichen kleinen Blumen in Aehren. Auf Krautäckern. Die Früchte sind kleine Nüßchen. — Familie: Fumariaceae.

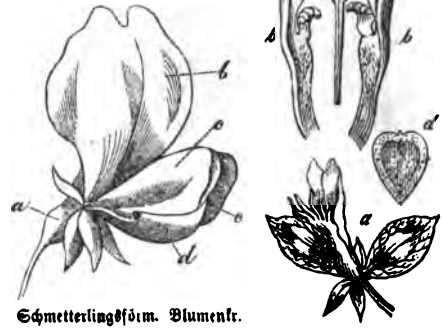
III. Ordnung: 8 Staubgefäße (Octandria).

Familie: **Polygalinae.**

Tausendschön (Polygala). Der Kelch ist 5blättrig; die 3 Kronenblättchen sind mit den Staubfäden verwachsen. — Niedrige Kräuter mit kleinen ungetheilten Bodenblättern und mehreren Stengeln, die sich in eine Traube oder Aehre endigen. — Viele und zum Theil großblumige Arten wachsen im südlichen Europa und am Kap.

Bitteres Tausendschön (P. amara), ein bitteres Arzneigewächs, auf feuchten Wiesen. — Auf Grasplätzen gemein ist P. vulgaris, Natterzünglein genannt.

Nebenstehend die Blüthentheile des bittern Tausendschön. a eine Blume, an welcher der Kelch aus 3 kleineren und 2 größeren Blättchen besteht. Von den 5 Kronenblättern sind 2 winzig klein; die beiden hinteren b b stehen neben einander, sind zungenförmig, in der Mitte mit einem gekrümmten Ausschnitt; das vordere, c, ist hohl, vorn in 2 kammförmig gefranzte Anhängsel ausgehend. Die Frucht, d, ist eine zusammengedrückte, zweifächerige Kapsel.



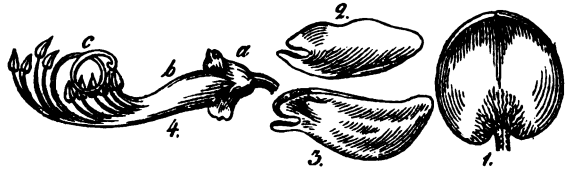
Schmetterlingsförm. Blumenkr.

IV. Ordnung: 10 Staubgefäße (Decandria).

Diese Ordnung enthält die Hülsengewächse mit schmetterlingsförmigen Blumen (Leguminosae, floribus papilionaceis). Der Kelch ist 5zähnig und meist 2lippig. Die Staubgefäße, welche von den beiden untersten, vorn verwachsenen Kronenblättern, dem Kiel, umschlossen sind, zehn an der Zahl; 9 Staubfäden sind in der Regel

verwachsen, der 10te einzeln und frei. Die Frucht ist eine Hülse, d. h. ein in zwei Klappen sich öffnender Schlauch mit einem oder mehreren Samen, seltener eine Gliederhülse. — Die Blätter der meisten sind zusammengesetzt, dreizählig, gefiedert u. s. w. und die Stützblättchen mit dem Blattstiele verwachsen. Die Blättchen legen sich bei Nacht zusammen; bei einigen ausländischen zeigen sie im starken Sonnenlicht eine periodische Bewegung.

Diese Gewächse sind über den ganzen Erdkreis verbreitet, am häufigsten, namentlich größere, in den heißen Ländern. Fast alle enthalten süße Stoffe und Stärkemehl, einige fettes Oel, mehrere harzig-balsamische Stoffe, andere Färbestoffe, die meisten eine eigenthümliche bittere Schärfe, nur wenige einen betäubenden Stoff. Die Samen vieler dienen wegen des Reichthums an Stärkemehl als Nahrungsmittel; manche haben eßbare Wurzeln, viele geben wichtige Färbe- und Arzneistoffe; endlich finden sich unter ihnen wichtige Futterkräuter.



Nebenstehende Abbildung zeigt die Theile der Blume vom Besenstrauch (Sarothamnus scoparius). 1 das obere Kronenblatt, die Fahne. 2 eins der beiden seitlichen, Flügel. 3 die beiden verwachsenen unteren, der Kiel. 4 die Blumentheile nach Entfernung der Krone. a der Kelch; b die Röhre der verwachsenen Staubfäden, die nach vorn frei werden; c der posthornförmig gewundene Griffel.

Zu denjenigen, deren Samen als Speise dienen, gehören:

Die Kicher (Cicer arietinum), in Südeuropa. Das junge Kraut mit Drüsenhaar besetzt.

Die Saubohne (Vicia Faba), mit dicken schwarzen Schoten, meist als Viehfutter benutzt.

Die Bohne (Phaseolus), mit vielen Arten, von denen auch die unreifen Hülsen (Fasolen) genießbar sind; sie stammen aus dem südlichen Europa und haben einen windenden Stengel. Man hat Schwertbohnen, Brechbohnen, Buschbohnen u. v. a.

Die Erbse (Pisum sativum), mit vielen Spielarten, bei uns häufig angebaut. Die Blätter meist zweipaarig, die Blättchen eirundlich, die Kronen weiß und roth.

Die Linse (Ervum Lens), bei uns angebaut, mit kreisrunden, platten, olivenbraunen Samen.

Arachis hypogaea, deren ölige Samen in der im Boden verborgenen Hülse reifen; stammt aus Brasilien und wird in den wärmeren Ländern angebaut. In der nebenstehenden Abbild ist a die Bodenoberfläche, b die in dem Boden reifenden Hülsen.

Johannisbrotbaum (Ceratonia Siliqua), ein Baum an

den Küsten des Mittelmeeres. Die innen einen Brei enthaltenden Schoten dienen zur Viehmast, auch getrocknet sind sie genießbar.

Als Futterkräuter sind bekannt und werden angebaut:

Klee (Trifolium). Die zahlreichen Arten dieser Sippe, zum Theil durch schöne Blüthe ausgezeichnet, haben dreizählige Blätter. Allgemein angebaut werden: der **rothe Klee** (T. pratense) und der **weiße Klee** (T. repens), deren Samen ein bedeutender Handelsartikel sind.

Luzerne (Medicago sativa), mit dreizähligen Blättern und blauen Blüthentrauben. — Von dieser Sippe giebt es eine große Menge Arten im südlichen Europa, viele mit zierlichen, schneckenförmig gewundenen, stachlichten u. s. w. Hülsen.

Nebenstehend die gewundene Hülse einer Medicago.

Esparsette (Onobrychis sativa), mit rothen Blüthenähren und gefiederten Blättern, wächst auf Kalkboden im mittleren Europa. Wird hie und da als Futterkraut angebaut.

Wicke, Futterwicke (Vicia sativa), wird bei uns häufig als Futterkraut, auch mit Hafer u. a. als Gemenge angebaut. — Zahlreiche Arten dieser Sippe wachsen bei uns und im südlichen Europa wild. Die meisten haben Ranken an der Spitze der Blattstiele, mit denen sie sich an benachbarten Pflanzen festhalten.

Um der Wurzel willen werden angebaut:

Süßholzstrauch (Glycyrrhiza glabra), wild im südlichen Europa, eine Staude mit kurzen, hellbläulichen Blumenähren in den Blattwinkeln. Die innen gelbliche Wurzel ist stark süß; aus derselben wird der Lakrizensaft bereitet.

In warmen Ländern dient zu demselben Zwecke der **Paternosterstrauch** (Abrus precatorius), dessen roth- und schwarzscheckige Samen giftig sind.

Erdmandeln (Lathyrus tuberosus). Die Wurzeln tragen Knollen, welche als Surrogat des Kaffeh's empfohlen werden. Wächst bei uns im Getreide. Andere Arten dieser Sippe, z. B. L. odoratus, dienen als Zierpflanzen.

Nebenstehende Figur zeigt einen Zweig von der Erdmandel. Die Blätter sind gefiedert, einpaarig, am Grunde mit zwei spießförmigen Nebenblättern, der Blattstiel geht in eine dreitheilige Wickelranke aus. Die Blüthen stehen in armblüthiger Traube auf langen winkelständigen Stielen.

Als Färbepflanzen sind bekannt:

Indigostrauch (Indigofera tinctoria), heimisch im mittleren Asien, durch Anbau weit verbreitet. Er liefert die unter dem Namen Indigo bekannte blaue Farbe. Auch die Wurzel und Blätter enthalten wirksame Stoffe.

Färberginster (Genista tinctoria), in trockenen Gehölzen, mit gelben Blumen und einfachen, länglichen Blättern. Das Kraut giebt eine schöne gelbe und grüne Farbe.

Sophora iaponica, ein auch bei uns angebauter Baum mit prachtvollen Blüthentrauben, gelben Kronen und braunen Kelchen. Der in den Hülsen enthaltene Brei giebt eine herrliche gelbe Farbe.

Wegen anderweitiger Stoffe und Eigenschaften sind zu merken:

Honigklee oder Steinklee (Melilotus). Die Arten dieser Sippe haben einen starken, auch im trockenen Zustande bleibenden Geruch und dienen als Wundmittel. Das Kraut von Mel. coerulea, mit blauen, kopfförmigen Aehren, kommt unter den Parmesan-Käse.

Weißer Honigklee (M. alba). In der Abb. an einem Stengelstück ein 3zähliges Blatt, dessen Blättchen kurz-gestielt und nach vorn buchtig-gesägt sind, mit feinspitzigen Sägezähnen, an dessen Grunde zwei pfriemliche Nebenblättchen. Im Blattwinkel entspringt eine lineal-längliche Blüthenähre. Links eine sehr kurze netzaderige Hülse mit einem oder zwei Samen.

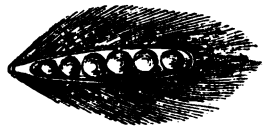
Aehnlich ist Trigonella Foenum graecum in Südeuropa, dessen bitterliche Samen in langen dünnen, gekrümmten Schoten liegen.

Tonkabohne (Dipterix odorata), ein Baum Südamerika's, dessen Samen einen eigenthümlich-aromatischen Geruch haben, welcher dem des Waldmeister ähnlich ist.

Kopalbaum (Hymenaea Courbaril), u. a. in Brasilien. Aus der Rinde fließt das Kopalharz.

Peruanischer Balsambaum (Myroxylon peruiferum). Dieser Baum des südlichen Amerika liefert aus seinem Stamme den köstlichen peruvianischen Balsam.

Tragakanthstrauch (Astragalus creticus), wächst in der Türkei und liefert nebst anderen Arten das Tragakanthgummi. (Siehe in der Abb. die aufgeschnittene, zottig-bekleidete Hülse desselben.)



— Die Sippe Astragalus zählt eine große Menge Arten, von denen viele kleinere in Gebirgen wachsen, andere als Zierpflanzen gebaut werden.

Tamarinde (Tamarindus indica), ein Baum des heißen Asiens, nach Amerika verpflanzt. Die Hülsen enthalten einen markartigen Brei, von säuerlich-weinigem Geschmack, der als Arzneimittel dient.

Als Zierpflanzen sind am bekanntesten:

Robinia Pseudo-Acacia, der unter dem Namen „Akazie" bekannte, aus Nordamerika stammende, bei uns in Lustgehölzen allgemein verbreitete Baum mit weißlichen Trauben wohlriechender Blüthen und starken Stacheln.

Blasenstrauch (Colutea arborescens), mit blasenartig aufgetriebenen Hülsen.

Geisklee (Cytisus). Von dieser Sippe mit dreizähligen Blättern und meistens gelben Blumen in Trauben werden mehrere Arten in Lustgebüschen gezogen; am häufigsten der Goldregen oder Bohnenbaum (C. Laburnum), der langästige G. (C. elongatus) und der auch bei uns in Haiden wildwachsende schwärzliche G. (C. nigricans).

Feigbohne (Lupinus), mit fingerförmigen, 5—9zähligen Blättern und einer langen Blüthenähre; die Blumenkronen oft schön bunt. Die Hülsen sind dick, länglich, lederartig, mit

Zwischenwänden zwischen den Samen. Von dieser Sippe werden mehrere Arten in Gärten kultivirt.

Süßklee (Hedysarum). Die Frucht ist eine Gliederhülse. In Gärten wird besonders H. coronarium, mit blutrothen Blumen in kopfförmigen Aehren, gebaut. Eine andere, in Ostindien einheimische Art, welche nur in warmen Häusern gezogen wird, H. gyrans, hat die Eigenschaft, daß die Blätter und Blättchen im Sonnenlicht eine auf- und niedersteigende Bewegung zeigen.

Achtzehnte Klasse: Vielbrüderige Staubgefäße.
(Polyadelphia.)

III. Ordnung: Viele Staubgefäße (Polyandria).

Pomeranze (Citrus). Der Kelch 3- oder 5zähnig. Blumenblätter 5 bis 8. Die zahlreichen Staubgefäße sind in mehrere Bündel verwachsen. Die Frucht ist eine fleischige Beere mit mehreren Fächern, worin die Samen in einem fleischigen Brei liegen.

Diese Bäume sind im wärmeren Asien zu Hause und werden wegen ihrer Nutzbarkeit und Schönheit in warmen Ländern im Freien, bei uns in Gewächshäusern gezogen. Sie enthalten bittere Stoffe und ein ätherisches Oel, im Fleisch der Früchte Citron- und Aepfelsäure.

Die wichtigsten davon sind: die **Pomeranze** oder **Orange** (C. Aurantium), wovon die **Apfelsine** als eine süße Varietät angesehen wird, und die **Citrone** oder **Limone** (C. medica), beide von mannigfaltiger Anwendung im Haushalt und in der Medizin. — Fam.: **Aurantiaceae.**

Hartheu oder **Johanniskraut** (Hypericum). Die zahlreichen Staubfäden sind in drei oder mehrere Bündel verwachsen. Kelch 5theilig. Kronenblätter 5.

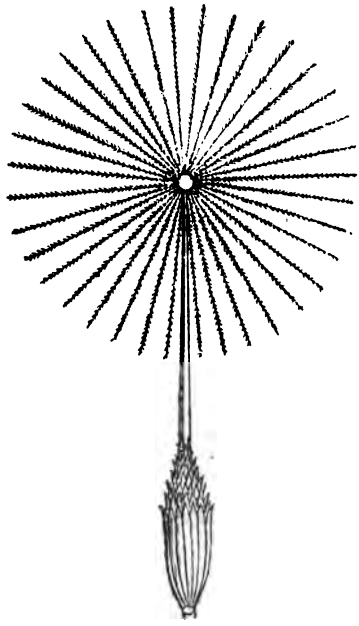
Gemeines Hartheu oder **Johanniskraut** (H. perforatum). Ein verbreitetes Gewächs, an Wegrändern und freien Waldplätzen, mit gelben, am Rande punktirten Kronenblättern. (S. nebensteh. Abbild.)

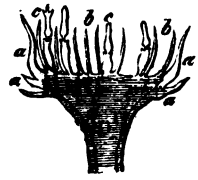
Diese Abb. zeigt die innere Blume vom **Wasser-Hartheu** (Hypericum quadrangulum). Die Staubgefäße in 3 Bündel verwachsen.

Neunzehnte Klasse: Zusammengesetzte Blüthen.

(Syngenesia.)

Diese Klasse enthält sämmtliche Gewächse der natürlichen Gruppe der **Compositae**. Die Blumen sind in Köpfe vereinigt, welche von einer aus dachziegelförmig gestellten Deckblättern gebildeten Hülle umgeben sind, und stehen auf dem zu einem Polster oder Kegel erweiterten Ende der Zweige, welches Fruchtboden heißt. Der Kelch ist mit dem Fruchtknoten verwachsen, nur sein Rand erscheint an der Frucht als ein häutiger, oder in Lappen zertheilter, oder in Borsten oder in eine Federkrone (**pappus**) verlängerter Saum. Die Krone sitzt auf der Kelchröhre, ist röhrig, mit gleichmäßig 5theiligem Saum, oder in ein an der Spitze gezähntes zungenförmiges Blättchen auslaufend. Die Staubbeutel sind in eine Röhre verwachsen, die den Griffel umgiebt. Die Frucht ist ein einsamiges Nüßchen.





Nebenstehend der Same vom Löwenzahn (Taraxacum Dens leonis). Der untere Theil ist das einsamige Nüßchen (auch Schließfrucht genannt), das oben den in eine strahlige Federkrone (pappus) auswachsenden Kelchrand trägt.

Die Blumen, in einem Köpfchen, welches eine einzige Blume darzustellen scheint, sind entweder alle zungenförmig oder alle röhrig, oder die mittleren sind röhrig und heißen zusammen die Scheibe (discus), und die am Rande sind zungenförmig und heißen zusammen der Strahl (radius). Entweder tragen alle Blumen eines Kopfes Staubgefäße und Stempel, oder die Staubgefäße fehlen bald in den Scheiben-, bald in den Strahlenblumen.

Die Pflanzen dieser Klasse sind über die ganze Erde verbreitet und bilden der Zahl der Arten nach die zahlreichste aller Familien, bei uns den dreizehnten Theil aller offenblühenden Gewächse. In warmen Ländern kommen auch baumartige vor.

Außerdem daß viele zur Zierde in Gärten gezogen werden, sind manche wegen der in ihnen enthaltenen Stoffe — bittere und zusammenziehende, scharfe Harze, ätherisches Oel und ein eigenthümliches Satzmehl — in mannigfacher Hinsicht, besonders auch in der Heilkunde brauchbar. Einige sind auch giftig, andere als Gemüsepflanzen anwendbar. Manche enthalten einen bittern Milchsaft.

I. Ordnung: Gleichmäßiger Blüthenverein (Syngenesia aequalis).

Sämmtliche Blumen eines Kopfes sind Zwitterblumen.

A. Mit lauter-röhrigen oder trichterförmigen Blümchen:

Stiellose Eberwurz (Carlina acaulis). Die große Blume mit weißen, trockenhäutigen Strahlblumen sitzt stiellos auf einer Rosette fiedertheiliger dorniger Wurzelblätter; auf trockenen, steinigen Hügeln. — Im südlichen Europa wächst C. gummifera, deren Wurzelköpfe ein kräftiges Gummiharz ausschwitzen.

Klette (Arctium Lappa); ein äſtiges Gewächs mit großen breiten Blättern, an Wegrändern und in Dörfern; die Blüthenköpfe ſind faſt kugelrund, die Hüllblätter derſelben endigen ſich in hakige Borſten. Die Wurzel wird als Arzneimittel benutzt.

Färberdiſtel (Serratula tinctoria), mit ſchmutzig-rothen Köpfen; im Herbſt auf Waldwieſen.

Saflor (Carthamus tinctorius), aus Indien; allgemein angebaut, auch als Zierpflanze; die rothgelben Blumen werden als Färbeſtoff benutzt. Die Blätter ſteif.

Artiſchocke (Cynara Scolymus); der dicke, fleiſchige Blüthenboden wird gekocht und als Delikateſſe verſpeiſt. Außerdem dient ſie wegen der ſchöngeformten, großen, fiedertheiligen Blätter und der großen Blüthenköpfe mit blauen Blumen als Zierpflanze. Wild in Südeuropa.

Krebsdiſtel (Onopordon Acanthium). Die größte Diſtelart bei uns, mit dicken, aufrechten Aeſten, großen Blüthenköpfen und breiten, weißgrauen, ſtachlichten Blättern. An Wegrändern.

Diſtel (Cirsium). Dieſe Sippe iſt zahlreich an Arten, welche an Wegen und auf Wieſen wachſen. Die meiſten haben dornige Blätter, kugelige Blüthenköpfe, deren Hüllblätter in weiche oder harte Dornen endigen, rothe oder gelbe Blumen. Auf Wieſen wachſen: C. oleraceum, mit gelben, C. canum, mit rothen Blumen; auf Sumpf- und Waldwieſen: C. palustre, mit kleinen Köpfen, rothen Blumen und herablaufenden Blättern; an Wegen C. lanceolatum, mit ſtarkdornigen Blättern. Gebaut wird das wegen ſeiner Bitterkeit als Arzneimittel dienende **Benediktenkraut** (Cnicus benedictus).

Nebenſtehend die ſtielloſe Diſtel (Cirsium acaule). Die ſpindlig verdickte Wurzel iſt nach unten äſtig. Am Wurzelhalſe ſitzen die Blätter roſettenförmig; ſie ſind fiederſpaltig, mit gelappten und gezähnten, verſchieden gerichteten Zipfeln, die Zähne in Dornen ausgehend. Der Stengel iſt ganz kurz und trägt einen einzigen Blüthenkorb. Die Hüllblätter dachziegelförmig, oben ſtechend. Die Blüthen bilden eine Ebene, ſind röhrig, oben mit fünftheiligem Saum.

Waſſerdoſt oder Waſſerhanf (Eupatorium cannabinum); ein anſehnliches Gewächs mit 3—5 theiligen Blättern und kleinen Köpfen röthlicher Blumen in Dolbentrauben; an Gräben und Teichrändern zwiſchen Gebüſch.

B. Mit lauter zungenförmigen Blümchen.

Zichorie oder Wegewarte (Cichorium Intybus), wächſt wild und wird auch häufig angebaut; die getrocknete und geröſtete Wurzel wird als Zuſatz zum Kaffeh benutzt; die der wilden Pflanze iſt ſehr bitter. Himmelblaue Blumen.

Endivie (C. Endivia), die Blätter werden als Salat genoſſen.

Löwenzahn (Taraxacum Dens leonis); auf Wieſen im Frühling ſehr gemein. Aus einer ſtarken ſpindelförmigen Wurzel kommt eine Roſette ſcharf-ſägeförmiger Blätter und einköpfige, nackte, röhrige Blüthenſtiele mit gelben Blumen; die Federkronen an der Frucht bilden eine Kugel. Sie enthält einen harzigen, bitteren Milchſaft und die jungen Blätter werden als Salat genoſſen. Außerdem iſt ſie ein geſchätztes Heilmittel.

Haferwurz (Scorzonera hispanica); die Wurzel wird als Gemüſe genoſſen und wird bei uns angebaut.

Lattich oder Kopfſalat (Lactuca sativa); ein bekanntes Küchengewächs, deſſen junges Kraut als Salat beliebt iſt. Wenn die Pflanze im Stengel getrieben iſt, ſo fährt ſie einen bit-

teren Milchsaft. Durch Einschnitte in den Stengel gewinnt man das Lactucarium, eine dem Opium ähnlich wirkende Substanz. Ebenso auch von dem **Giftlattich** (L. virosa), welcher in Südeuropa, und vom **wilden Lattich** (L. Scariola), welcher bei uns wild wächst, deren junge Blätter nicht eßbar sind.

Nebenstehend die Spitze eines Stengels v. Giftlattich (Lactuca virosa). Die Blätter umfassen den Stengel zur Hälfte. Die Blüthen in einer Rispe. b zeigt die Hülle eines Blüthenkörbchens, aus genäherten und hier in 2 Reihen stehenden Deckblättchen bestehend, von denen die unteren und äußeren kürzer, die oberen und inneren länger sind. Die Blumen sämmtlich zungenförmig, die zungenförmigen Ränder bei a flach ausgebreitet. Bei c ein Blüthenkörbchen im Fruchtzustande. Hülle und Blumenkrone sind abgefallen; man sieht die kleinen einsamigen Früchtchen, deren jedes eine gestielte Federkrone (pappus), d. i. den vergrößerten Kelch trägt.

Habichtskraut (Hieracium) und **Pippau** (Crepis) sind ähnliche Sippen, mit zahlreichen Arten, die auf Wiesen, Triften, Wegrändern und in Gehölzen bis auf die hohen Gebirge wachsen. Die meisten sind gelbblumig, nur das **orangefarbene H.** (H. aurantiacum), welches auf Bergwiesen wächst, hat gelbrothe Blumen. Die auf Wiesen haben meist kopfförmig-dolbigen Blüthenstand, fast blattlose Stengel und die Blätter am Grunde rosettenförmig; die in Wäldern sind größer, haben beblätterten Stengel und die Köpfe in Rispen. Zu jenen gehört H. Pilosella, zu diesen H. umbellatum; nur einen Kopf hat H. alpinum, auf den Kämmen des Hochgebirges.

Die Fig. links ist eine Pflanze des schirmblüthigen Habichtskrauts (Hieracium umbellatum). Der Stengel ist einfach beblättert, die Blätter wechselständig, lanzettlich, scharfgezähnt, nach oben an Größe abnehmend. Die Blüthen stehen am Ende fast schirmförmig, die Stiele mit Deckblättchen. Die Blüthenkörbchen bestehen aus lauter zungenförmigen Blumen. Die Hüllblättchen dachziegelförmig, die äußeren kürzer, abstehend.

Die kleinere Figur auf voriger Seite iſt die Zwitterblüthe aus dem Blüthenkörbchen eines Hieracium. Unten befindet ſich der einſamige Fruchtknoten (a), welcher unterſtändig iſt, und aus welchem ſich eine Schließfrucht entwickelt. An ſeiner Spitze trägt er am Rande den aus Haaren beſtehenden Kelch (b), welcher ſich ſpäter vergrößert und die Frucht als Federkrone krönt. Dieſer umgiebt die Blumenröhre (tubus corollae) c, welche oberwärts ſeitlich aufgeſchlitzt iſt und ſich in ein zungenförmiges, am Rande fünfzähniges Blatt (limbus lingulatus oder lingula) [d] fortſetzt. Aus der Röhre entſpringen 5 an dieſelbe angewachſene Staubfäden (g), welche lineale, in eine walzige Röhre (e) verwachſene Staubbeutel tragen, durch welche hindurch der Griffel (f) geht, welcher ſich oben in zwei zurückgebogene Narben theilt.

Gänſediſtel (Sonchus oleraceus), auf Dungplätzen, Garten- und Ackerland, mit blaßgelben Blumen.

Wieſen-Bocksbart (Tragopogon pratensis), mit grasartigen Blättern, langen Hüllblättern und gelben Blumen, welche ſich um 9 Uhr Vormittags ſchließen.

II. Ordnung: Ueberflüſſiger Blüthenverein (Syngenesia superflua).

Die Strahlblumen tragen Stempel, die Scheibenblumen ſind zwitterig.

A. Lauter röhrige Blümchen.

Fleckblume (Spilanthus oleraceus), ſtammt aus dem ſüdlichen Amerika, wird bei uns als Arzneigewächs gezogen; davon kommt die unter dem Namen Paraguay Roux bekannte Zahntinktur. Die gelben Blüthenköpfe kugelrund.

Wurmkraut (Tanacetum vulgare), auch Rainfarn genannt; Blätter, Blüthen und Same als Arzneimittel gegen Eingeweidewürmer; hat ſtarken Geruch und halbkugelige gelbliche Blüthenköpfe. An graſigen Wegrändern.

Beifuß (Artemisia). Die zahlreichen Arten dieſer Sippe, die auf trockenen Stellen und im Sande, viele auch auf hohen Gebirgen wachſen, haben meiſt viel- und feinzertheilte, bisweilen ſilberweiß glänzende Blätter und zahlreiche kleine Köpfchen in Aehren oder Riſpen. Faſt alle haben einen ſtarken Geruch, bitter-aromatiſchen Geſchmack, daher viele als Arzneikräuter bekannt: der gemeine B. (A. vulgaris) und der Feld-B. (A. campestris), weniger als der Wermuth (A. Absinthium), alle bei uns wild. Die Stabwurz oder Gartenheil (A. Abrotanum) und der Eſtragon (A. Dracunculus) werden häufig in Gärten gebaut. Die Blüthenköpfe mehrerer orientaliſcher Arten ſind unter dem Namen Semina Cinae oder Zittwerſamen ein bekanntes Wurmmittel für Kinder.

Nebenſtehend ein Blüthenzweig und Blatt vom Wermuth (Arthemisia Absinthium). Das Blatt iſt fiedrig-fiederſpaltig, die Fiedern fiederſpaltig-vieltheilig. Die Blüthenriſpe iſt aus ährigen Stielen zuſammengeſetzt, die Blüthenkörbchen hängend, klein, faſt kugelig. Die Hüllblätter ſind trocken, am Rande häutig. Die Strahlblumen ſind röhrig, 3zähnig, ſtempeltragend. Die Randblumen ſind röhrig, 5zähnig, zwittrig. Die Früchte ſind ohne Federkronen.

Gemeiner Huflattig (Tussilago Farfara); der mit Schuppen beſetzte Stengel trägt ein

Köpfchen gelber Blumen im erſten Frühlinge; ſpäter kommen die großen, winkelſtändigen, unterſeits weißfilzigen Blätter zum Vorſchein; auf naſſen Aeckern, Lehmboden. Die Blätter, welche Schleim enthalten, werden als Theeaufguß beim Huſten angewendet.

Die **Peſtwurz** (T. Petasites) und die **weiße Peſtwurz** (T. alba) wachſen an Bächen im Gebirge, kenntlich an den großen Blättern.

Die **wohlriechende Peſtwurz** (T. fragrans) wird bei uns in Töpfen wegen des Wohlgeruchs der Blumen gezogen.

In nebenſtehender Abb. der Peſtwurz (Petasites officinalis) iſt der unterirdiſche Stengel (Wurzelſtock) bei a; derſelbe verzweigt ſich und erzeugt viele neue Pflanzen; links iſt der nächſte Jahrestrieb ſichtbar. Die Blüthe kommt zugleich mit den Blättern. Die Blätter ſtehen auf einem breiten, ſcheidenartigen Blattſtiel, ſind herzförmig und kreisrund, unterſeits ſchwach filzig. Der Blüthenſtengel trägt lanzettliche Schuppenblätter und eine längliche Aehre kurzgeſtielter Blüthenkörbe. b ein ausgewachſenes Blatt.

Gelbes Ruhrkraut (Gnaphalium arenarium), gehört zu den ſogenannten Immortellen, d. h. zu ſolchen Blumen, die, wenn ſie auch vertrocknet ſind, ihr friſches Anſehen behalten und daher zu Kränzen benutzt werden. Wächſt auf Sandplätzen.

Berg-Ruhrkraut (G. dioicum), mit röthlichen Blumen. — Sehr viele Arten wachſen am Kap der guten Hoffnung.

B. Die Scheibenblümchen ſind röhrig, die Strahlenblümchen zungenförmig.

Großer Alant (Inula Helenium); im ſüdlichen Europa, Arzneigewächs, welches die Landleute, zumal im Gebirge, anbauen, von 3—4 Fuß Höhe, mit großen, breiten Blättern und großen, gelben Blumenköpfen; die Strahlblumen ſehr lang und ſchmal. Die Wurzel hat einen ſtarken kampferartigen, ſpäter veilchenähnlichen Geruch.

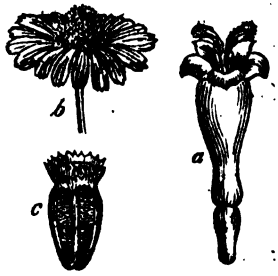
Beruffkraut (L. dysenterica), war früher Arzneipflanze.

Goldruthe (Solidago Virgaurea), ein in Gehölzen und auf Gebirgslehnen häufiges Gewächs, mit eiförmig-länglichen Blättern und einem Strauß gelber Blüthenköpfe. — Von dieſer Sippe giebt es ſehr zahlreiche Arten, welche beſonders in Nordamerika einheimiſch ſind und von welchen manche in Gärten und Luſtgebüſchen gezogen werden.

Wohlverlei (Arnica montana), ein kräftiges Arzneigewächs, als nervenſtärkend berühmt, beſonders die Blumen. Die breiten Blätter ſtehen roſettenförmig am Boden, der Stengel trägt 2 gegenſtändige Blätter und meiſt drei Köpfe, die Blumen dunkel-goldgelb, groß. Auf Waldplätzen und Gebirgswieſen.

Kamille (**Matricaria Chamomilla**), ein wichtiges Arzneigewächs, dessen Blüthen ein blaues ätherisches Oel liefern. Hat feinzertheilte Blätter und halbkugelige Köpfe mit gelber Scheibe und weißem Strahl. Der Blumenboden ist inwendig hohl.

Bertram (**M. Parthenium**), häufig in Gärten.



Nebenstehend die Blüthentheile der **Kamille**. b ist ein Blüthenkorb, mit weißen zungenförmigen Strahlblumen und gelben röhrigen Scheibenblumen. a eine einzelne Scheibenblume; unten der mit der Kelchröhre bedeckte Fruchtknoten; die Kronenröhre nach oben bauchig mit fünflappigem Saum. Aus der hervorragenden Spitze der Staubbeutelröhre ragen zwei bärtige, nach außen gebogene Narben. c eine reife Frucht mit vorragenden Ribben, oben mit dem schwach vergrößerten Kelchsaume, der einen gezackten Kranz bildet.

Chinesische Aster (**Aster chinensis**), eine sehr bekannte einjährige Zierpflanze mit vielen Farbenspielarten. — Die Sippe der Astern hat außerordentlich viele, einander zum Theil sehr ähnliche Arten, von denen die meisten in Nordamerika wachsen, und manche staudenförmige in Gärten und Parkanlagen gezogen werden.

Kreuzkraut (**Senecio vulgaris**), auf Acker- und Gartenland. Diese Art hat keine Strahlblumen. Diese Sippe, meist mit gelben Blumen, hat ebenfalls sehr viele Arten, manche zierliche auf hohen Gebirgen. Eine größere Art auf Gebirgslehnen, besonders in Schlägen, ist die **Magdehülle** (**S. nemorensis**); eine ausländische mit purpurrothen Blumen (**S. elegans**) wird in Gärten gebaut.

Gemsenwurz (**Doronicum Pardalianches**), ein hohes Gewächs mit großen, am Grunde ohrenförmigen Blättern und langen, schmalen, gelben Strahlenblumen. Wächst in den Alpen; bei uns eine andere Art (**D. austriacum**) auf den Gebirgen.

Gänseblümchen oder **Maßliebe** (**Bellis perennis**).

Römische Kamille (**Anthemis nobilis**), Arzneigewächs; eine Spielart mit weißen, gefüllten Blumen wird bei uns in Gärten gezogen.

Ringkamille (**A. Pyrethrum**), enthält sehr scharfe Stoffe, ist in der Berberei wild.

Färbekamille (**A. tinctoria**), mit gelben Scheiben- und Strahlblumen, auf trockenen Hügeln auch bei uns.

Schafgarbe (**Achillea**). Diese Sippe ist den Beifuß-Arten ähnlich. Die Blüthenköpfe sind auch sehr klein, länglich oder walzenförmig und haben sehr kurze Strahlblumen. Die Blätter sind vieltheilig, oft in haardünne Zipfel zertheilt. Die meisten sind starkriechend und enthalten flüchtige Oele und bittere Harzstoffe; einige sind schätzbare Arzneikräuter; manche wachsen auf hohen Gebirgen.

Gemeine Schafgarbe (**A. Millefolium**), auf Grasplätzen, an Wegrändern; hat feinzertheilte Blätter, die Blüthenköpfe in Doldentrauben. Die Blätter und Stengelspitzen sind als Theeaufguß ein stärkendes Mittel.

Ivakraut (**A. moschata**), auf den Alpen der Schweiz, wo das Kraut als Thee benutzt wird; es wird daraus ein Liqueur (Alpenbitter) bereitet, welcher stark nach Moschus riecht und schmeckt.

III. Ordnung: Vergeblicher Blüthenverein (Syngenesia frustranea).

Die Strahlblumen tragen unvollkommene Stempel, die Scheibenblumen sind zwitterig.

Gemeine Sonnenblume (**Helianthus annuus**), aus Peru, ein Sommergewächs mit sehr großen scheibenförmigen Blüthenköpfen, bis 4 Fuß hoch. Die schwarzen Samen enthalten viel Oel.

Knollen-Sonnenblume oder **Erdbirne** (H. tuberosus), aus Chile, bisweilen als Schaffutter gebaut. Die knollenförmigen Wurzeln (Topinambur) sind eßbar.

Die Flockenblumen (Centaureae) haben röhrige Blumenkronen, die sich oben trichterförmig erweitern; die randständigen sind etwas größer und der Saum ist ungleich getheilt. Die Hüllblätter sind oft in gefranzte und kammförmig zertheilte Spitzen geendigt. Es giebt sehr viele Arten, von denen viele ein Schmuck der Wiesen sind, andere zur Zier in Gärten gezogen werden.

Blaue Kornblume (Centaurea Cyanus). — **Flockenblume** (C. jacea). — **Sterndistel** (C. Calcitrapa); Arzneigewächs.

IV. Ordnung: Nothwendiger Blüthenverein (Syngenesia necessaria).

Die Scheibenblumen sind zwitterig, aber der Stempel unvollkommen; die Strahlblumen enthalten Stempel.

Ringelblume (Calendula officinalis); ein Zier- und Arzneigewächs. — Eine andere Art, die **Regen-R.** (C. pluvialis), schließt ihre Blüthenkörbe bei trüber und nasser Witterung.

V. Ordnung: Abgesonderter Blüthenverein (Syngenesia segregata).

Alle Blumen sind Zwitterblumen und jede hat ihre besondere Hülle.

Kugeldistel (Echinops sphaerocephalus); die Blüthenköpfe kugelrund, die Blätter fiedertheilig, dornig. In Südeuropa. Sieht einer Distel ähnlich.

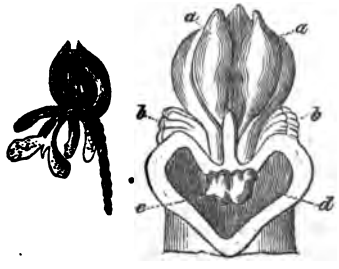
Zwanzigste Klasse: Stempelständige Staubgefäße.

(Gynandria.)

I. Ordnung: 2 Staubgefäße (Diandria).

Familie: Orchideen.

Ragwurz (Orchis). Blumenhülle 6blättrig, steht auf dem Fruchtknoten; der Saum kronenartig, gefärbt, unregelmäßig, meist zweilippig; die Unterlippe läuft in einen Sporn aus, die Oberlippe bildet einen Helm. Aus der Spitze des Fruchtknotens erhebt sich ein säulenförmig gestalteter Griffel, an dem die Narbe als ein glänzender Punkt erscheint und der einen oder zwei Staubbeutel trägt. Der Blumenstaub bildet gesonderte Massen, die oft gestielt und mit einem drüsigen Halter versehen sind. Die Blüthen stehen ährenförmig. Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel.



Die zunächst stehende Fig. zeigt die inneren Blüthentheile von Orchis militaris. aa sind die beiden Fächer des Staubbeutels, bb die beiden unentwickelten Nebenstaubgefäße, c die von der Tasche bedeckten Halter, d die Fläche der Narbe. — Daneben eine vollständige Blume derselben Pflanze.

Nebenstehend eine Blume von Goodyera repens. a ist ein Theil des die Blume am Grunde einscheidenden Deckblattes; b der gedrehte Fruchtknoten; c zwei äußere Blätter der Blumendecke, d zwei innere, zwischen denen das dritte äußere steht; e ist die Griffelsäule, welche unten von der hohlen kleinen Lippe, d. h. dem dritten inneren Blumendeckblatt, bedeckt ist.

Diese Gewächse, welche die natürliche Gruppe der Orchideen bilden, haben einen scheibenförmigen Wurzelstock, an welchem Trugknollen sitzen, die sich jährlich erneuern, und welche ein feines Stärkemehl mit Schleim enthalten. In wärmeren Ländern kommen sehr schöne und großblumige Arten von seltsamem Aussehen und zierlichen Gestalten vor, welche meist auf Stämmen schmarotzen. Sie sind jetzt ein besonderer Gegenstand der künstlichen Pflanzenkultur. Die Blätter sind meist breit und nervig.

Salep-Ragwurz (O. morio); auf trockenen Wiesen; hat zwei runde Wurzelknollen, welche gesammelt und in den Apotheken unter dem Namen Salep vorräthig gehalten werden; die meisten erhalten wir aus der Türkei. (Siehe die Abbildung links.)

Wiesen-R. oder **rother Kukuk** (O. latifolia), bei uns die gemeinste Art, auf nassen Wiesen, mit dunkelrothen Blumen und länglichen braungefleckten Blättern.

Knabenkraut (O. mascula), mit purpurrothen Blumen, spitzen Blumendeckblättern, hellgrünen, am Grunde fein rothpunktirten Blättern; an grasigen Lehnen im Vorgebirge.

An dieser Abb. der Blume derselben sind a die drei äußeren Zipfel der Blüthenhülle, d die innere, c die Griffelsäule, e der Sporn der Unterlippe, f der als Blumenstiel dienende Fruchtknoten.

Gefleckte Ragwurz (O. maculata), die Blätter zungenförmig, mit braunen Flecken; auf sumpfigen Waldwiesen.

Wohlriechende Ragwurz (O. bifolia), die Blüthe verbreitet des Abends einen vanillenähnlichen Geruch.

Viele andere Arten wachsen in Deutschland und Südeuropa wild. Die Blumen mancher Arten, besonders aus der sehr ähnlichen Sippe Ophrys, sehen Fliegen, Wespen oder anderen Insekten ähnlich.

Spiranthes autumnalis, eine kleine Orchidee auf Waldwiesen, mit 2 länglichen Knollen, bodenständigen ovalen Blättern und spiralig-gedrehter Blumenähre. (Siehe nebenstehende Abbildung.)

Breitblättrige Sumpfwurz (Epipactis latifolia); in schattigen Gehölzen, mit ovalen Blättern und einer lockeren Aehre einseitwendiger schmutzig-grüner Blumen. Wurzel büschelfaserig

Frauenschuh (Cypripedium Calceolus), ein schönes Gewächs auf Kalkboden. Die gelbe Lippe ist pantoffelförmig aufgeblasen, die Helmzipfel sind lanzettlich, braun.

Wurmwurz (Neottia Nidus avis), in dunklen Wäldern. Die Wurzel gleicht einem zusammengewundenen Knäuel von Regenwürmern, der Stengel hat nur kurze schuppenförmige Blätter und ist nebst der Blüthenähre lichtbraun.

Unter den ausländischen hierher gehörigen Gewächsen ist besonders zu merken:

Vanille (Vanilla claviculata), ein windendes Gewächs auf den Antillen, dessen Saft wundenstillend ist. Es trägt Blumen mit ziemlich gleich großen Blättchen, schotenförmige Früchte, welche innen breiig sind und viel flüchtiges und fettes Oel mit Benzoesäure enthalten. Wegen des außerordentlichen Wohlgeruchs ein bedeutender Handelsartikel. Wird in Mexiko häufig angebaut. (Siehe vorstehende Abbild.)

V. Ordnung: 6 Staubgefäße (Hexandria).

Osterluzei (Aristolochia). Der Kelch fehlt; die Blumenkrone einblätterig, am Grunde bauchig, an der Spitze zungenförmig verlängert. Die Frucht ist eine vielsamige Kapsel. (S. nebensteh. die Blume einer Aristolochia)

Gemeine Osterluzei (A. Clematitis), riecht widrig.

Großblättrige Osterluzei (A. Sipho), ein windendes Strauchgewächs, welches zur Bildung von Lauben gezogen wird. Heimat Virginien.

Diese Gewächse enthalten in ihren Wurzeln flüchtiges Oel, Bitterharz und einen eigenthümlichen scharfen Stoff, und sind seit alten Zeiten als wirksam gegen thierisches Gift, namentlich gegen den Schlangenbiß, angesehen worden. Am berühmtesten ist A. Serpentaria, von welcher die Radix Serpentariae kommt, in Nordamerika. — Familie: Aristolochieae.

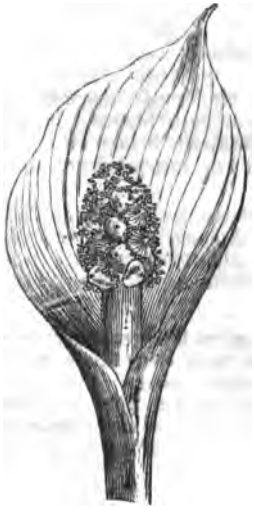
Einundzwanzigste Klasse: Einhäusige Blüthen.
(Monoecia.)

I. Ordnung: 1 Staubgefäß (Monandria).

Zehrwurz oder **Aron** (Aron). Eine kappenförmige, einblätterige Blüthenscheide umgiebt einen fleischigen Kolben, welcher der gemeinschaftliche Träger der Staubgefäße und der Stempel ist, so daß erstere den oberen, letztere den unteren Theil einnehmen; die Früchte sind einsamige Beeren; die Blumenhülle fehlt gänzlich. Die Wurzeln sind bei den meisten Arten dicke, fleischige Knollen, und dienen manchen Nationen als gute Nahrungsmittel, nachdem man vorher durch Zubereitung den scharfen Stoff aus ihnen entfernt hat. Große Blätter entspringen aus der Wurzel, oft gelappt oder fiedertheilig; der blattlose Blüthenschaft aus der Spitze der Wurzel. Manche sind oder waren auch als Arzneipflanzen bekannt.

Gefleckte Aron (Arum maculatum), an feuchten, schattigen Orten; der unterirdische Stock ist knollenförmig, mit Wurzelfasern an den Seiten und unten. Daraus entspringen auf scheidenförmigem, langem Stiel breite, gefleckte, am Grunde herz-spießförmige Blätter, und aus deren Winkeln der Blüthenstengel. Links (siehe die rechts stehende Abb.) ein Blüthenkolben nach Entfernung der Blüthenscheide, unten die Stempelblumen, darüber ein Kranz von Haaren, dann die Staubblattblumen, über welchen wieder ein Haarkranz steht.

Sumpfscheide (Calla palustris); Staubgefäße und Stempel stehen vermischt auf dem Kolben. 1 Fuß hoch, mit eiförmigen, vorn spitzigen, am Grunde herzförmigen Blättern und großer, weißer, ovaler Blüthenscheide. Wächst in Waldsümpfen.



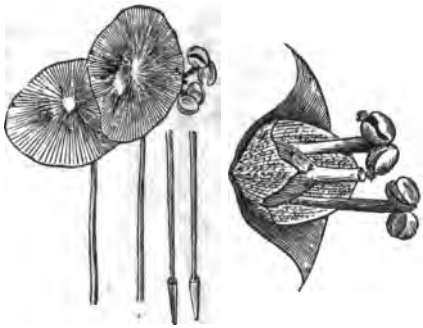
Vorstehende Abbild. zeigt das Ende des Blüthenschafts derselben. Er endigt sich in eine am Grunde trichterförmige,

vorn schief geschlitzte, nach oben löffelförmige, innen weißliche, von außen grünliche Blüthenscheide (spatha). In der Mitte steigt das die Blüthen tragende Arenende, ein sogenannter Kolben empor, an welchem Staubgefäß- und Stempelblumen untermischt, oben nur Staubgefäßblumen stehen, welche jeder Blumendecke entbehren (sogenannte nackte Blumen).

Die äthiopische Calla (Richardia aethiopica), mit großen, weißen, trichterförmigen Blüthenscheiden und goldgelben Kolben, ist ein schönes Ziergewächs, das in Töpfen gezogen wird.

II. Ordnung: 2 Staubgefäße (Diandria).

Wasserlinse (Lemna trisulca). Die Blätter lanzettlich, zugespitzt, unten aus der Mitte zu beiden Seiten ein anderes Blatt treibend; aus diesen Seitenblättern kommen wieder neue, wodurch die Pflanze vervielfacht wird. Dient als gutes Futter für Enten und andere Wasservögel. — Andere Arten dieser Sippe stellen kleine kreisförmige Blättchen (d. i. ein Laub, worin Stengel und Blätter verschmolzen sind) dar (aus denen zur Seite wie aus einer Tasche sich neue herausschieben), welche in großer Menge stehende Wässer, Gräben u. s. w. bedecken. Sie blühen sehr selten, auf der unteren Seite des Laubes. — Familie: **Lemneae.**



Die Abb. stellt Lemna minor dar, zwei Pflanzen, die rechts blühend. Die Abb. rechts zeigt die auf der Seite des Laubes hervorbrechende Blume, mit einer Hautscheide und zwei Staubblättern; die Antherenfächer sind getrennt und öffnen sich in einer Längsspalte.

III. Ordnung: 3 Staubgefäße (Triandria).

Feigenbaum (Ficus). Der Fruchtboden ist keulen- oder birnförmig, ringsum geschlossen und nur an der Spitze geöffnet. Die Staubblattblumen sitzen inwendig in der Nähe der Oeffnung, die Stempelblumen füllen den übrigen inwendigen Raum an. Die Frucht ist eben dieser größer gewordene fleischige Fruchtboden mit den eingeschlossenen Samenkörnern.

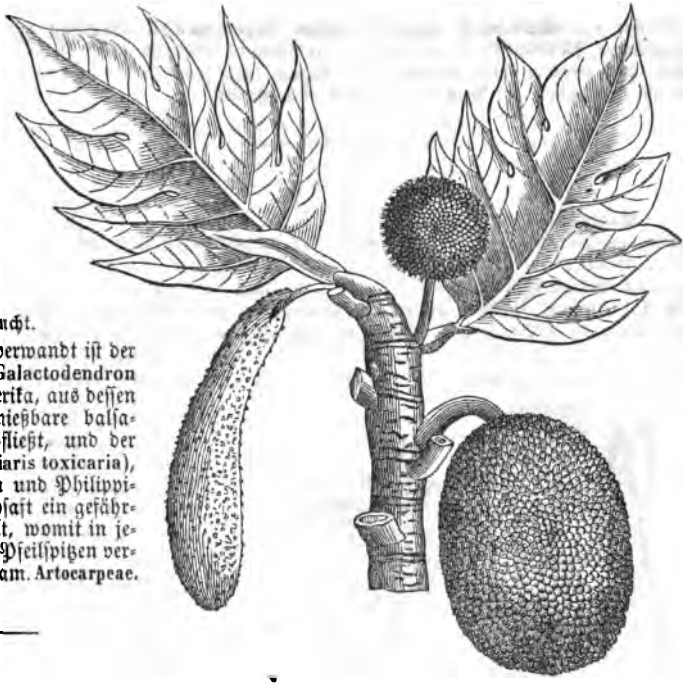
Von dieser Sippe giebt es zahlreiche Arten in warmen Ländern, theils kriechende Arten, welche an den höchsten Bäumen hinaufklimmen, theils hohe Stämme von großer Dicke und ungeheurer Krone, durch herabsteigende Luftwurzeln sich vervielfältigend. Mehrere tragen wohlschmeckende zucker- und schleimreiche Früchte, andere enthalten scharfe Stoffe, viele einen Milchsaft, welcher Kaoutschouk liefert.

Gemeine Feige (F. carica), aus Kleinasien, jetzt im südlichen Europa wie einheimisch. — Die kultivirten Feigen sollen durch den Stich einer kleinen Gallwespe (Cynips psenes) vollkommener und wohlschmeckender werden. Von gleich gutem Geschmack sind die Früchte von F. religiosa im südlichen Asien und vom **Maulbeerfeigenbaum** (F. Sycomorus) in Aegypten, aus dessen unverwüstlichem Holze die Mumiensärge gemacht sind. Der Baum gleicht an Größe unseren Eichen. — Familie: **Moreae.**

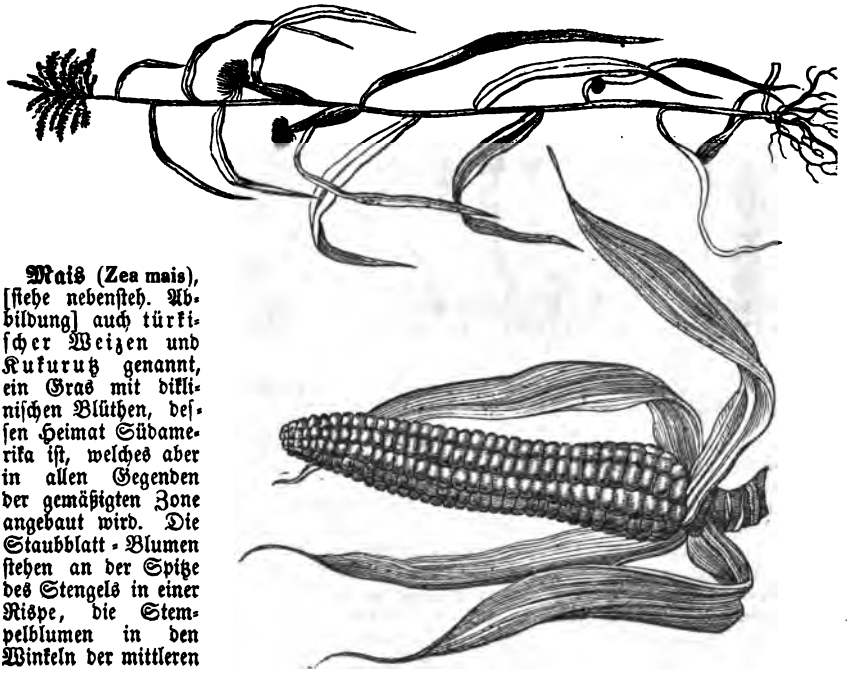
Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa), dessen Früchte für die Bewohner der Südseeinseln das wichtigste Nahrungsmittel sind. Die Früchte des kultivirten Brotfruchtbaumes erreichen die Größe eines mittelmäßigen Kürbis und sind aus den fleischig gewordenen

Blumenhüll. gebildet, welche zu einer Hauffrucht verwachsen, in der die Schließfrüchte liegen.

In der Abb. ist links ein länglicher Kolben mit Staubbl.-Blumen, rechts oben ein dergleichen mit Stempelblumen, unten eine junge Hauffrucht.



Mit diesen verwandt ist der **Milchbaum** (Galactodendron utile), in Südamerika, aus dessen Stamm eine genießbare balsamische Milch ausfließt, und der **Boa-Upas** (Antiaris toxicaria), auf den Molukken und Philippinen, dessen Milchsaft ein gefährliches Gift enthält, womit in jenen Gegenden die Pfeilspitzen vergiftet werden. — Fam. Artocarpeae.



Mais (Zea mais), [siehe nebensteh. Abbildung] auch türkischer Weizen und Kukurutz genannt, ein Gras mit diklinischen Blüthen, dessen Heimat Südamerika ist, welches aber in allen Gegenden der gemäßigten Zone angebaut wird. Die Staubblatt-Blumen stehen an der Spitze des Stengels in einer Rispe, die Stempelblumen in den Winkeln der mittleren

Blätter am Stengel in Kolben, welche von großen Deckblättern umhüllt und von der bauchigen Blattscheide bedeckt sind. Die Samen bedecken in dichten Reihen den Kolben, sind nierenförmig, gelb, weißlich oder braun. Sie sind für Menschen und Vieh ein gutes Nahrungsmittel, die Blätter ein gutes Schaffutter.

Rietgras oder **Segge** (Carex). Die Blumen stehen in Aehren und sind bedeckt von schuppenförmigen Deckblättern, welche dachziegelförmig um den Aehrenstiel stehen. Drei Staubblätter und 2 oder 3 Narben. Der Fruchtknoten ist von einer schlauchförmigen bleibenden Blumenhülle umgeben. — Der Stengel ist meist unterirdisch und treibt nach oben meist dreikantige, scharfe Halme mit grasartigen scharfen Blättern, welche unten mit einer geschlossenen Scheide den Halm umgeben. Die Aehren einzeln oder mehrere auf dem Halm, die unteren Stempel, die oberen Staubgefäße tragend, oder jede Aehre enthält beiderlei Blumen. — Sie bilden mit den Binsen (in der dritten Klasse) die natürliche Gruppe der Cypergräser. Sie wachsen auf sumpfigen und moorigen Wiesen und liefern ein schlechtes, selbst schädliches Viehfutter. Ihre Zahl ist am größten in nördlichen Gegenden und auf Gebirgen, wo sie oft große Flächen der Sumpfwiesen bedecken und die Moore erfüllen.

Spitze S. (C. acuta), mit hohen, nickenden Halmen.

Blasen-S. (C. vesicaria), mit aufgeblasenen Früchten.

Sand-S. (C. arenaria), mit langkriechenden unterirdischen Stengeln, welche in Apotheken vorräthig gehalten werden.

Die Abb. links zeigt eine Segge, deren untere Aehren Stempelblumen, die oberen Staubblattblumen enthalten.

Die mittlere Abb. ist eine Sandsegge (Carex arenaria), deren Aehrchen theils Stempel-, theils Staubblattblumen enthalten.

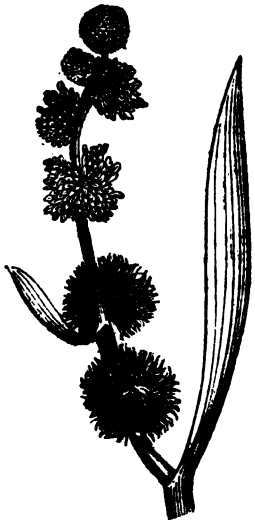
Rechts die Abb. der schwarzen Segge (Carex atrata). Die Spitze des Halmes (a) trägt 4 Aehrchen, von denen die unteren nur Stempelblumen, das oberste am Grunde Staubgefäß-, oben Stempelblumen trägt. Jedes Aehrchen besteht aus dachziegelförmig über einander gestellten Blumen und zeigt von außen schwarze Schuppen (Deckblätter), unter deren jedem der kegelförmige Fruchtknoten mit drei Narben befindlich ist. b ist ein Theil des stumpfdreikantigen Halmes mit einem abgeschnittenen Blatt, das in eine kurze Scheide übergeht. c ist eine Schuppe mit der dahinterliegenden Frucht. d ist eine Schuppe von der inneren Seite; davor

liegt ein Fruchtknoten und drei Staubgefäße (ausnahmsweise eine Zwitterblume). e ist eine reife Frucht, f eine Frucht im Querdurchschnitt.

Kolbenrohr (Typha latifolia). Die Blüthen bilden einen dichten, walzigen Kolben; an der Spitze stehen die Staubblatt-, darunter die Stempelblumen, letztere nach dem Verblühen braun. Die Blätter schilfartig. In stehenden Gewässern.

Degenkraut oder **Igelknospen** (Sparganium erectum), eine Sumpfpflanze von schilfartigem Ansehen, mit kugeligen grünen Blüthenköpfen.

Diese Abbildung stellt das Stengelende von Sparganium simplex vor, welches in Gräben und stehenden Gewässern nicht selten ist. Die Blüthen stehen kopfförmig gehäuft, die beiden unteren Köpfe haben Stempelblumen, die übrigen Staubblattblumen. — Familie: Typhaceae.



Amarant (Amarantus caudatus), auch Fuchsschwanz genannt. Die purpurrothen Blüthen bilden herabhangende Schwänze. Wird häufig in Gärten gebaut. Andere Arten mit unscheinlichen grünen Blumen wachsen wild. — Familie: Amarantaceae.

IV. Ordnung: 4 Staubgefäße (Tetrandria).

Nessel (Urtica). Blumen diklinisch, in Aehren oder Köpfen. Hülle der Staubblattblumen 4blätterig, in der Mitte ein becherförmiges Honigbehältniß; Hülle der Stempelblumen ebenfalls 4blätterig, die 2 äußeren Blättchen kleiner. Narbe zottig; ein Same.

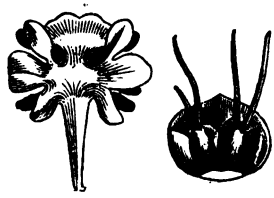
Gemeine Brennnessel (U. urens). Die Blüthen einhäusig.

Große Nessel oder Waldnessel (U. dioica). Die Blüthen zweihäusig. — Das Kraut der Nesseln ist mit hohlen Borsten bedeckt, aus welchen bei der Berührung ein scharfer, auf der Haut brennender Saft ausfließt. In Ostindien giebt es mehrere Arten, welche bei der Berührung die heftigsten Schmerzen und sogar gefährliche Zufälle erregen. Die Baſtfasern unserer und ausländischer Arten lassen sich zu Gespinnsten verarbeiten. — Familie: Urticeae.

Die Abb. links zeigt eine Stempelblume der Waldnessel. Den Fruchtknoten mit pinselförmiger Narbe umgeben 2 Deckblätter (die beiden kleineren sind mit ihnen verschmolzen), welche später mit ihm verwachsen.

Die Abb. rechts eine Staubblattblume derselben. Die Blumendecke bilden vier kahnförmig gehöhlte Blättchen, hinter deren jedem ein Staubgefäß steht.

Erle (Alnus). Die Blüthen in Kätzchen. Unter jedem Deckblatt stehen drei Blumen mit gelappter Blüthendecke und je vier Staubgefäßen. Stempelblumen stehen je zwei unter einem schildförmigen Deckblatt, welches bei der Frucht sich vergrößert und verholzt.



Die Abb. links zeigt das siebenlappige Deckblatt aus dem Staubblätt-Kätzchen der Erle von der Rückseite; die nächststehende das Deckblatt aus dem Stempel-Kätzchen der Erle von vorn, mit 2 Blumen.

Sumpf- oder Rotherle (A. glutinosa), mit vorn stumpfen, dunkelgrünen, klebrigen Blättern und in feuchtem Zustande rothgelbem Holze. Ein nutzbarer Baum, welcher in sumpfigen Waldgegenden die sogenannten Erlenbrüche bildet, mit weichem Holz, das als Brennmaterial und zu Geräthen dient.

Grau- oder Weißerle (A. incana), mit spitzen, graugrünen Blättern und glattem Stamm. In bergigen Gegenden. — Familie: **Betulaceae.**

Maulbeerbaum (Morus alba). Bäume mit einhäufigen Blumen in kurzen Kätzchen. Die Blumendecken verwachsen mit den Fruchtknoten, bilden beerenartige Hauffrüchte. Ist in China heimisch, hat fade Früchte und ist als Futter für die Seidenraupen durch Anbau weit verbreitet.

Vorstehend die Abbild. eines Zweiges des **weißen Maulbeerbaums**, oben mit 2 Stempelblumen-, unten mit 2 Staubblattblumen-Blüthenständen (Kätzchen), einem Schmetterling und einer Raupe von Bombyx Mori (Seidenraupe). Links eine einzelne Staubblattblume mit viertheiliger Blumendecke und 4 Staubblättern; links daneben eine Stempelblume, von deren Blumendecke nur die beiden größeren sichtbar sind; daneben links ein Fruchtknoten, und ganz links eine reife Hauffrucht.

Der **schwarze M.** (M. nigra) stammt aus Persien, hat süßlich-säuerliche Früchte.

Papier-M. (Broussonetia papyrifera), auf den Südseeinseln. Rinde und Bast werden zu Zeugen und zu Papier verarbeitet.

Gelbholz (B. tinctoria), in Südamerika. Ein hoher Baum, dessen Holz gelb färbt. — Familie: **Moreae.**

Gemeiner Buchs (Buxus sempervirens), ein Strauch des südlichen Europa, mit immergrünen Blättern, köpfförmigen gelblichen Blüthen in den Blattwinkeln und sehr dichtem gelblichem Holz, das zu Blasinstrumenten, Holzschnitten u. a. benutzt wird. In Gärten häufig als Einfassung. — Familie: **Euphorbiaceae.**

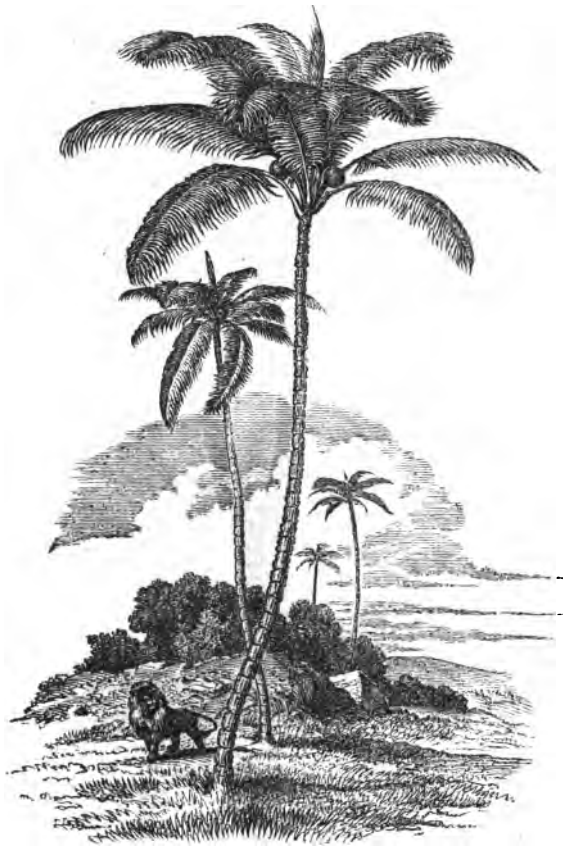
VI. Ordnung: 6 Staubgefäße (Hexandria).

Palmen (Palmae). Dieſe natürliche Familie des Gewächsreiches findet ſich im Linnéiſchen Syſtem in mehreren Klaſſen zerſtreut. — Es ſind hohe baumartige Gewächſe mit grabem, ſchlankem, narbigem oder geringeltem Stamme ohne Aeſte, der an ſeiner Spitze eine Krone großer langgeſtielter, gefiederter oder fächerförmiger Blätter trägt, zwiſchen denen die meiſt herabhängenden Blüthentrauben, welche vorher in Scheiden eingeſchloſſen ſind, hervorkommen. Die Blumendecke hat drei äußere und drei innere Blättchen, ſechs Staubgefäße und drei Narben. Die Früchte ſind an Geſtalt und Größe äußerſt mannigfaltig, Beeren oder Steinfrüchte, die Innenwand bald papierartig, bald faſerig, bald beinhart. — Dieſe Gewächſe bilden eine Hauptzierde der heißen Erdſtriche, wachſen einzeln oder hauſenweis, nie Wälder bildend, meiſt auf feuchtem Grunde. Für die Bewohner der Tropenländer ſind die Palmen wegen ihrer mannigfachen Nutzbarkeit von höchſter Wichtigkeit, hie und da die Hauptlebensbedingung, da ſie Wohnung, Kleidung und Nahrung zugleich gewähren. Die Spitze des Stammes enthält ein nahrhaftes Mark (Sago); die jungen Blätter in der Knospe ſind genießbar (Palmenkohl). Der Saft anderer, mit Zucker gegohren, giebt ein weinartiges Getränk. Die Steinfrüchte ſind mit einem wohlſchmeckenden ſüßen oder ſäuerlichen Fleiſch umgeben. Die unreifen Früchte vieler enthalten eine erfriſchende Milch. Oel enthalten die Samen und Fruchtſchalen; andere geben Harz, andere Wachs.

Dattelpalme (Phoenix dactylifera). Die Frucht eine walzenförmige Steinfrucht; die Blätter gefiedert. In Nordafrika und Arabien. Wird gegen 60 Fuß hoch. Die gelbrothen, pflaumenähnlichen Früchte ſind ein Hauptnahrungsmittel für die Bewohner jener Gegenden.

Nebenſtehend eine Abb. derſelben. Der ſchlanke Stamm iſt geringelt, nach oben ein wenig verdickt. Er trägt eine Krone aus gefiederten Blättern, deren Fieder lineal-lanzettlich ſind. Zwiſchen den Blättern brechen die hängenden Blüthenriſpen hervor, welche auf einem Individuum nur Blumen mit Staubgefäßen, auf einem andern nur Stempelblumen tragen (dikliniſche und zwar dioëciſche Blüthen). 1 ſtellt eine ausgebreitete Staubgefäßblume vor mit drei Kronenblättchen und ſechs Staubgefäßen; 2 iſt eine dergleichen halbgeöffnet, von der Seite geſehen, woran der Kelch als ein kleines dreizähniges Becherchen erſcheint. 3 iſt eine Stempelblume; der Kelch becherförmig, dreizähnig; die Kronenblätter rundlich zuſammengerollt. 4 iſt eine fruchttragende Riſpe (Kolben), welche von einer Blüthenſcheide (a) umgeben iſt. 5 ſind die drei verbundenen Früchte.

Oelpalme (Elaeis guineensis). Die eckige Steinfrucht hat eine ſchwammige, ölhaltige Decke; die

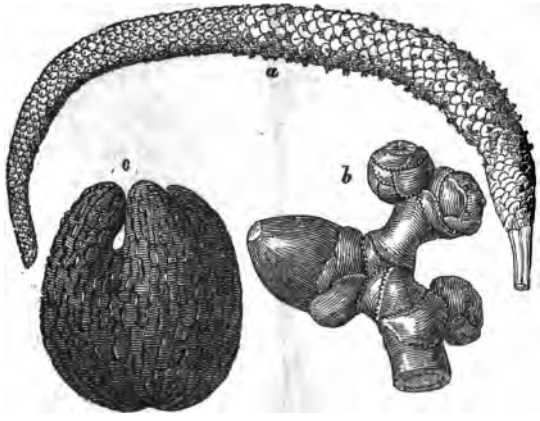


Blätter gefiedert mit stachlichten Stielen. Wächst im heißen Afrika.

Kokospalme (Cocos nucifera). Die Frucht ist eine eiförmige, außen faserige Steinfrucht; die beinharte Schale hat drei Oeffnungen. Diese in Ostindien und auf den Inseln der Südsee einheimische Palme ist am Meeresufer weit verbreitet. Aus den Blüthenscheiden wird Wein bereitet, von den unreifen Früchten wird die Milch, von den reifen der Kern genossen. (S. nebenstehende Abbildung.)

Zwergpalme (Chamaerops humilis), mit niedrigem Stamme; die einzige Art, welche im südlichen Europa wild oder verwildert wächst.

Meerkokos (Lodoicea Sechellarum), trägt die größte bekannte Frucht, die sogenannte Maldivische Nuß.



Die untere Abbild. zeigt Blüthe und Frucht desselben. a ein Kolben mit Staubblattblumen, b ein Theil des ästigen Blüthenstandes der Stempelblumen, c eine reife dreilappige Steinfrucht.

Fächerpalme (Borassus flabelliformis). Die Frucht ist am Grunde schuppig, die Blätter handförmig. In Ostindien. Liefert Wein und Zucker.

Mauritiuspalme (Mauritia vinifera), die Blätter fächerförmig. In Brasilien. Der Stamm giebt einen weinartigen Saft.

Sagopalme (Sagus Rumphii). Trägt Beeren, die mit Schuppen überzogen sind. Auf den molukkischen Inseln. Das Mark des Stammes liefert den ächten Sago.

Arekapalme (Areca Catechu). In Ostindien. Trägt

einsamige Steinfrüchte, welche die Malayen mit Kalk und Betelblättern (von Piper Betle) kauen.

Rotang (Calamus Rotang), mit dünnen, langen, schlingenden Stämmen, woraus Stöcke und Stricke gemacht werden. In Ostindien.

Sagobäume (Cycadeae) sind einerseits den Palmen, andererseits den Farn ähnliche diöcische Gewächse, welche jetzt nur noch in wenigen Gegenden der Erde und sparsam gefunden werden, dagegen in früheren Erdperioden häufiger gewesen zu sein scheinen.

Die Abb. stellt Cycus circinalis dar mit einem niedrigen, palmenähnlichen Stock. Die Blüthen erscheinen an der Spitze in Form von Zapfen, und die Blumen selbst stehen am Rande gefranzter, wolliger Schuppenblätter. Das Mark des Stammes wird ebenfalls zur Sago-Gewinnung benutzt.

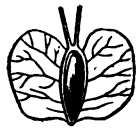
VII. Ordnung: Viele Staubgefäße (Polyandria).

Die hier folgenden Gewächse bilden die Gruppe der Kätzchentragenden (Juliflorae, Amentaceae), mit unvollkommenen Blumendecken, Blumen an einer längeren oder kürzeren Spindel, und einem schuppenförmigen Deckblatt unter jeder Blume. Die Staubgefäßblumen bilden bei allen walzige Schwänzchen (Kätzchen, Juli), welche dann abfallen; die Stempelblumem gleichfalls oder in anderer Gestalt. Die Frucht ist entweder eine Art holziger Zapfen, darunter die Samen liegen, oder ein halb oder ganz geschlossenes Becherchen, welches aus den veränderten Hüllblättern erwächst und den Samen halb oder ganz umgiebt. — Die Blätter sind breit, einfach und stehen abwechselnd. Hierher gehören viele unserer wilden Laubhölzer.

Birke (Betula). Die Blüthenkätzchen sind walzenförmig; die staubgefäßtragenden bestehen aus größeren Schuppen, deren jede drei kleinere Schüppchen bedeckt; unter jedem Schüppchen stehen 2—4 Staubgefäße; die Schuppen der Stempelblüthe sind 3lappig, 3blumig mit drei Fruchtknoten, deren jeder zwei Narben trägt. Die Frucht ist zapfenförmig, unter den Schuppen sitzen die geflügelten Samen.

Weiße Birke (B. alba) [siehe nebenstehende Abbildung], gehört zu den schönsten Bäumen der nörd-

lichen Himmelsstriche, mit dünnen, ruthenförmigen, warzigen, oft herabhängenden Zweigen (Trauerbirke).



Weichhaarige Birke (B. pubescens), Zweige und untere Blattadern behaart. Der Birkensaft ist für die Bewohner des Nordens ein wichtiges Naturgeschenk.

Zwergbirke (B. nana), mit kreisförmigen Blättern; ein kleiner Strauch in Gebirgen auf Torfboden.

Nebenstehend der Same der gemeinen Birke mit netzaderigem Flügel.

Eiche (Quercus). Die staubgefäßtragenden Blüthen bilden lockere Kätzchen; ihre Schuppen führen 5 bis 10 Staubgefäße; die Stempelblüthe hat ein schuppiges, aus verwachsenen Deckblättern entstandenes Becherchen (cupula), welches bei der Reife holzig wird und die Frucht am Grunde oder bis zur Spitze bedeckt. Alle Theile der Eiche, besonders die Rinde und die Galläpfel, enthalten sogenannte Gallussäure und Gerbestoff, daher sie zum Gerben der Felle, zum Schwarzfärben, besonders der Dinte, und auch in der Medizin benutzt werden. — Von dieser Sippe giebt es sehr viele Arten, besonders in Nordamerika; viele, wie auch unsere Eichen, werden sehr ansehnliche Bäume, welche ein hohes Alter und einen großen Umfang erreichen.

Die Abbild. links zeigt eine Stempelblume, die Abbild. rechts eine Staubblattblume der Eiche.

Steineiche (Q. robur); Früchte ungestielt, Blätter gestielt.

Stieleiche (Q. pedunculata), Früchte gestielt, Blätter fast ungestielt. Beide Arten sind bei uns einheimisch. Die Früchte dienen zur Schweinemast und geröstet im Aufguß als Getränk für Kinder. Werden die Blattstiele von einer kleinen Wespe (Cynips Quercus) angestochen, so schwellen sie zu einem schwammig-kugeligen Körper, sogenanntem Gallapfel auf, welcher viel Gallussäure enthält. Die besseren Galläpfel kommen aus Südeuropa.

Galläpfeleiche (Q. infectoria), in der Türkei; von dieser wird das Eichenmanna gesammelt. (Siehe nebenstehende Abbild.)

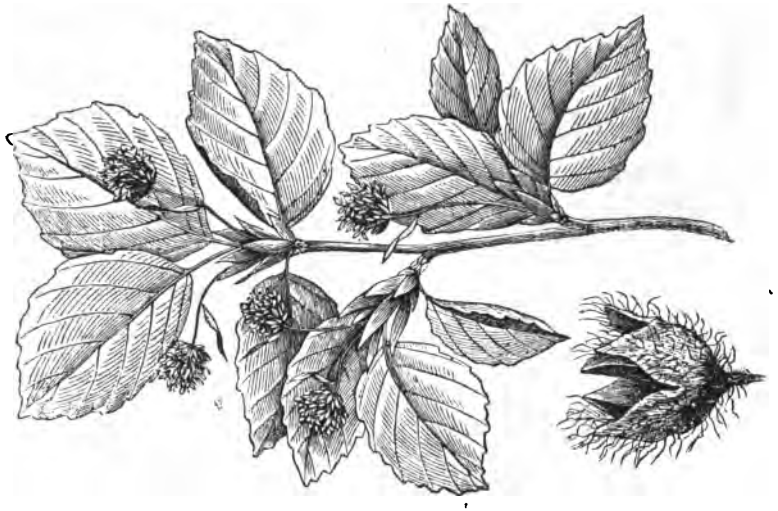
Scharlacheiche (Q. coccifera); im südlichen Europa. Auf dieser Eiche lebt eine Schildlaus (Coccus), die in der Färberei unter dem Namen Kermesbeere benutzt wird.

Korkeiche (Q. Suber), im südlichen Europa; die wuchernde Korksubstanz der Rinde, welche den Kork liefert, wird alle 6 Jahre abgeschält.

Immergrünende Eiche (Q. Ilex); im südlichen Europa.

Färbeeiche (Q. tinctoria), ein hoher Baum in Nordamerika, dessen bittere Rinde einen gelben Farbestoff (Quercitrin) enthält.

Weißbuche (Carpinus Betulus), mit geflügelten Früchten und gerippten Blättern. Das Holz ist weiß, sehr hart und bei uns das vorzüglichste Brennholz.

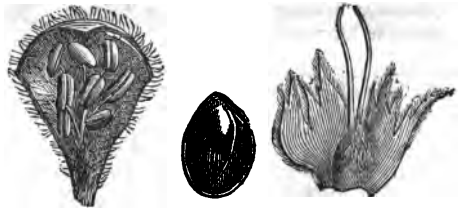


Rothbuche (Fagus sylvatica), bildet schöne Wälder in höher liegenden Gegenden und wird ein majestätischer, schönbelaubter Baum von hohem Alter, mit glatter Rinde. Giebt treffliches Brennholz. Die dreikantigen, öligen Samen, eine treffliche Schweinemast, liegen in einem geschlossenen, außen weichstacheligen Becher. Die Blüthenkätzchen kopfförmig. (Siehe in obiger quer stehender Abbild. Blüthenzweig und reife Frucht, nebenstehend die Abbild. der Rothbuche.)

Eßbare Kastanie (Castanea vesca), in Südeuropa und Kleinasien. Hat große, längliche, scharfgesägte Blätter, sehr lange Kätzchen der Staubgefäß-Blumen, und eine kapselförmige Frucht mit stacheliger Hülle, worin ein oder zwei eiförmig-dreikantige Nüsse mit brauner Lederhülle. Die Samen sind mehlreich und eine wohlschmeckende Speise.

Haselnuß (Corylus Avellana). Die öligen Nüsse sind von einem blattartigen Becher umgeben. (Siehe umstehende Abbildungen.)

Im südlichen Europa Türkische Haselnüsse (C. Colurna) und Lambertsnüsse (C. tubulosa), von besserem Geschmack, als die unserigen. In Amerika andere eßbare Arten.



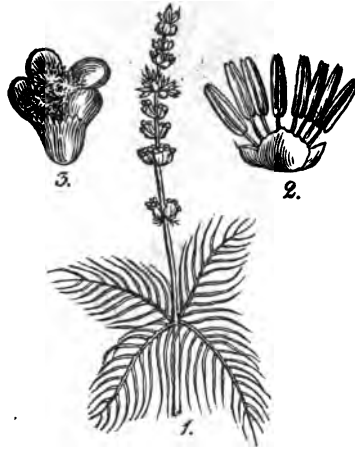
Die Abb. links zeigt eine einzelne Staubgefäßblüthe des gemeinen Haselnußstrauchs. Hinten ein keilförmiges, oben kappenförmig nach innen gebogenes Deckblatt. Vor demselben zwei oben getrennte, unten verwachsene schuppenartige Blättchen als Blüthendecke, an welcher nach unten 8 Staubgefäße befestiget sind. Aus vielen dergleichen Blumen besteht das Kätzchen.

Die mittlere Abb. stellt den unreifen Samen der Haselnuß mit einer hängenden Samenknospe dar.

Die Stempelblumen der Haselnuß sind in einer von braunen Schuppen umgebenen Knospe enthalten. In der Abb. rechts siehe eine solche Stempelblume, von krautartigen, am Grunde verwachsenen Deckblättern umgeben.

Platanenbaum (Platanus occidentalis); in Amerika einheimisch; wird bei uns in Luftpflanzungen gezogen. Die Blumen stehen auf kugeligem Fruchtboden auf hängenden Stielen. Die Blätter gelappt. Die Rinde des Baumes löst sich fetzenweise von selbst ab. (Siehe nebenstehende Abbild.)

Hierher setzen wir auch noch die **Wallnuß** (Juglans), eine Sippe, welche zur Gruppe der Terebinthaceen gehört, aber die Staubgefäßblumen in Kätzchen trägt. Gefiederte Blätter von starkem Geruch. Vom gemeinen Wallnußbaum (J. regia) werden die Samen gegessen.



Tausendblatt (Myriophyllum spicatum). Wassergewächse mit wirtelständigen, haarförmig-fiederigen Blättern, welche die Blüthenähre über das Wasser herausschicken. Die Blüthen stehen wirtelig, die unteren aus Stempelblumen, die oberen aus Staubblattblumen. 2 eine Staubblattblume, 3 eine Stempelblume. (Siehe nebenstehende Abbild.)

VIII. Ordnung: Einbrüderige Staubgefäße (Monadelphia).

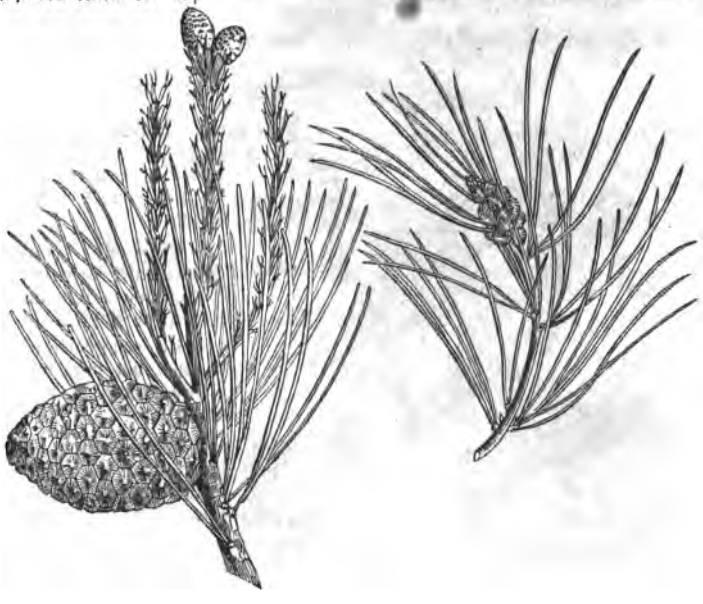
Gemeiner Wunderbaum (Ricinus communis). Ein Staudengewächs aus Afrika, wird bei uns in Gärten gezogen; die Samen sind unter dem Namen Purgirkörner bekannt. — Fam.: Euphorbiaceae.

Die nächsten hier folgenden Gewächse bilden die natürliche Familie der Nadelhölzer (Coniferae). Bäume oder Sträucher mit zerstreuten immergrünen nadel- oder schuppenförmigen Blättern, diklinischen Blüthen in Kätzchen. Die Frucht ist eine beerenartige Steinfrucht oder ein holziger Zapfen, welcher aus den dicht dachziegelförmig gestellten verholzten schuppenförmigen Deckblättern der Stempelblumen besteht, unter welchen die nackten geflügelten Samen liegen. Das Holz hat poröse Zellen; die Samenknospen liegen nackt auf einem offenen Fruchtblatt. — Die Zweige sind meist quirlförmig gestellt. Sie bilden in den gemäßigten und kälteren Gegenden Europa's und Amerika's große Waldungen mit schlanken geraden Stämmen. Sie sind für den Menschen von höchster Wichtigkeit, indem sie Bau- und Brennholz liefern und harzige Stoffe von verschiedener Natur und Mischung enthalten.

Föhre (Pinus). Die Fruchtschuppen sind am reifen Zapfen holzig, nach oben zu schildförmig verdickt, mit einem Nabel, zwei abwärts gekehrte Samen bergend. Die Blätter nadelförmig, zwei oder mehrere am Grunde von einer kurzen Scheide umschlossen.

Kiefer (P. sylvestris), bildet große zusammenhängende Wälder im mittleren und nördlichen Europa. Der Stamm hat grauröthliche Borke; die Nadeln schimmern graugrün. Der Blüthenstaub wird vom Winde weit umhergeweht und verursacht den sogen. Schwefelregen. Aus dem Stamme quillt der Terpentin, woraus durch Destillation das Terpentinöl und aus dem Rückstande das Kolophonium gewonnen wird. Durch trockene Destillation erhält man aus den Stämmen das Theer, woraus das das schwarze Pech durch Kochen gewonnen wird. Die hohen Stämme dienen zu Masten. (S. nebenst. ein Blatt [Schuppe] aus dem Fruchtzapfen der Kiefer mit 2 geflügelten Samen, von denen der auf der linken Seite hinweggenommen ist.)

Pinie (P. Pinea), ein schöner Baum im südlichen Europa mit großen, glänzenden Zapfen, dessen ölige Samen genießbar sind. (S. oben die Abb. des Baumes.)



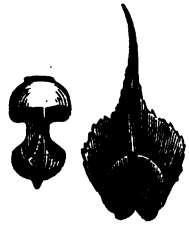
Nebenstehend Zweige der Pinie mit Blüthen. Rechts ein Zweig mit den Kätzchen der Staubblatlblumen. Links ein Zweig m. Stempelblumen-Zapfen. Die bei-

den blühenden stehen an der Spitze des jungen Triebes; an dessen Grunde, an der Spitze eines vorjährigen, steht ein Fruchtzapfen, der aber noch geschlossen ist, so daß die Schilder der Deckblättchen dicht aneinander schließen.

Knieholz (P. Pumilio), auf hohen Gebirgen, mit zwergigem Stamme und bogig-aufsteigenden Aesten.

Weihmuthskiefer (P. Strobus), ein ansehnlicher Baum mit glatter, weißgrauer Rinde und langen, biegsamen, dünnen Nadeln; stammt aus Nordamerika und wird bei uns in Gehölzen angepflanzt.

Tanne (Abies). Die Fruchtschuppen sind am reifen Zapfen holzig, nach oben pergamentartig, zwei abwärts gekehrte Samen bergend. Die Blätter nadelförmig, oft breit, einzeln; der Wuchs pyramidal; das Laub dunkelgrün.



Weißtanne (A. pectinata), mit platten, kammförmig zweireihigen Nadeln und aufrechten Zapfen, deren Spindel stehen bleibt und an welcher die Schuppen abfallen. Von dieser kommt das Straßburger-Terpentin.

Die Fig. rechts zeigt ein Deckblatt aus dem Stempelblumen-Zapfen der Weißtanne, die Fig. links ein Staubblatt derselben.

Rothtanne oder **Fichte** (A. excelsa), mit fast vierkantigen stechenden Nadeln und hängenden abfälligen Zapfen. Sie liefert das Fichtenharz. Beide Arten wachsen häufig gemischt.

Nebenstehend ein Deckblatt aus dem Fruchtzapfen der Fichte. Es trägt 2 geflügelte Samen; der auf der rechten Seite ist hinweggenommen.

Lerchenbaum (Larix europaea), hat büschelförmige, hellgrüne, abfällige Blätter und vorn pergamentartige Fruchtschuppen. Im südlichen Europa. Man gewinnt daraus das venetianische Terpentinöl. Das Holz gilt als fäulniß- und wurmsicher und soll zu Bauten vorzüglich geeignet sein.

Ceder (Cedrus). In Syrien und Kleinasien, besonders auf dem Libanon und Taurus, wächst die wegen ihres dauerhaften Holzes berühmte Ceder des Libanon (C. libanotica) [siehe nebensteh. Abbild.]; in Nepal und Tübet die Deodara (C. Deodara).

Araukarie (Araucaria). Hohe pyramidale Bäume mit quirlförmigen Aesten und eiförmigen Zapfen, eßbaren Samen, in Südamerika und Neuholland.

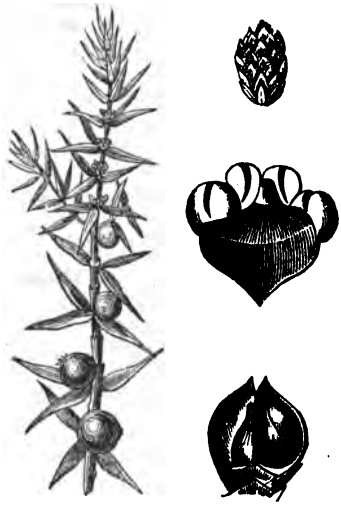
Cypresse (Cupressus). Die Staubbeutel sitzen unterseits auf einem schildförmigen Mittelband. Die Früchte sind kleine Zapfen.

C. sempervirens, im südlichen Europa, mit pyramidalem Wuchs, aufrechten Aesten, kleinen schuppenförmigen Blättern.

Wachholder (Juniperus). Staubbeutel wie bei dem vorigen. Die Fruchtschuppen verwachsen zur Gestalt einer Beere.

Gemeiner W. (J. communis), ein Strauch oder Baum in Mitteleuropa

mit stechenden Nadeln. Die schwarzen Beeren sind aromatisch-bitter, das Holz hart und wohlriechend. Die Blüthen sind zweihäusig. — Angebaut in Lustgebüschen der virginische W. (J. virginiana). — Andere Arten mit rothen Früchten im südlichen Europa.



Die zunächststehende größere Figur ist ein Zweig mit Stempelblüthen und Früchten vom gemeinen Wachholder. Die Blätter sind lineal-dreikantig, steif und stechend. In den Winkeln sitzen die kleinen Blüthenzapfen. Nur die obersten bringen Samen und verwachsen zu beerenähnlichen Früchten.

Die daneben stehende obere Fig. ist ein Blüthenzapfen von demselben mit Staubgefäßblüthen.

Die mittlere Fig. zeigt ein Staubblatt desselben; schildförmiger Träger mit gesonderten Fächern.

In der unteren Fig. siehe den Durchschnitt der Stempelblume des Wachholder mit 2 Samen.

Lebensbaum (Thuja), wovon 2 Arten, Th. orientalis und Th. occidentalis, häufig angebaut werden. Die Früchte sind kleine Zapfen, die Blätter schuppig, gedrängt.

Eibenbaum (Taxus baccata). Die Frucht ist eine Steinbeere; die Scheibe umfaßt den mit einer knochenartigen Decke versehenen Samen. Hat linealische spitze Blätter. Die Früchte sind roth. Selten bei uns wild, häufig in Lustgehölzen.

S. vorsteh. eine Frucht des Eibenbaumes. Aus der Mitte der vergrößerten Scheibe ragt die Spitze des Samens hervor.

Daneben ein Staubblatt-Zapfen der Eibe. Die oberen Deckblätter tragen schildförmige Träger.

Familie: **Cucurbitaceae.**

Kürbis (Cucurbita). Kelch 5zähnig, Krone 5spaltig; 3 Staubfäden; Stempel 3theilig; eine große 3- bis 5fächerige Fleischfrucht; Samen am Rande verdickt. Die Blumen sind häufig diklinisch, einhäusig; die Fächer der Frucht in einen weichen Brei übergehend. Die meisten sind rankende Gewächse.

Quito-Melone.

Gemeiner Kürbis (C. Pepo), mit rankendem Stengel; stammt aus Asien; wird bei uns in zahlreichen Spielarten in Gärten gezogen.

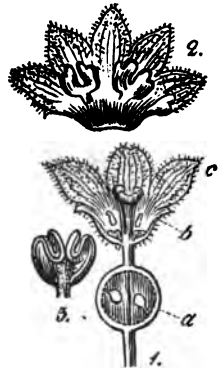
Wasserkürbis (C. Citrullus), auch **Wassermelone** genannt; die Frucht wird gegen 30 Pfund schwer und ist in dem heißeren Klima ein vortreffliches, erfrischendes Nahrungsmittel für Menschen und Vieh.

Gemeine Gurke (Cucumis sativus). Die Samen sind flach, ohne verdickten Rand; stammt aus Ostindien.

Coloquinte (C. Colocynthis), ein Arzneigewächs, welches im Orient wild wächst; die Frucht außerordentlich bitter.

Melone (C. melo); wird roh genossen.

Siehe die Abb. der Quito-Melone auf voriger Seite.



Zaunrübe (Bryonia alba), auch Gichtrübe genannt; wird bei uns als Arzneigewächs in Gärten gezogen und sehr häufig verwildert an Hecken und Zäunen angetroffen, mit kleinen grünlich-gelben Blüthen in Trauben. Die große Wurzel enthält einen scharfen Milchsaft; der unvorsichtige Genuß wirkt schädlich.

Nebenstehend die Abb. der Blumentheile derselben. 1 eine Stempelblume. a der kugelförmige Fruchtknoten mit wandständigem Samenhalter, darüber die Kelchröhre; b der Kelchsaum, dessen Zipfel am Grunde mit der Blumenkrone verwachsen sind; c die Zipfel der Blumenkrone. 2 eine Staubblattblume. 3 ein Staubblatt, woran die gewundenen Staubbeutel auf dem Rücken des zweilappigen Mittelbandes auffitzen.

Balsamapfel (Momordica Balsamina). In Ostindien; die Frucht ist länglichrund; ein Aufguß mit Oel giebt ein berühmtes Wundmittel.

Eselsgurke (M. elaterium), im Orient; wenn sie reif ist, springt sie bei der geringsten Berührung vom Stiele und spritzt durch die entstandene Oeffnung eine Menge Saft und Samenkörner von sich. Die Frucht ist sehr bitter und wird als Arzneigewächs benutzt.

Zweiundzwanzigste Klasse: Zweihäusige Blüthen.

(Dioecia.)

II. Ordnung: 2 Staubgefäße (Diandria).

Weide (Salix). Blüthen in Kätzchen, ohne Blüthendecken, mit einem schuppenförmigen Deckblatt unter jeder Blume. Staubgefäße meist 2, seltener viele. Ein Stempel mit 2 Narben. Die Samen mit langer Haarwolle umgeben.

Die Weiden wachsen sehr schnell, pflanzen sich leicht durch Setzlinge fort, sind zu Korbarbeiten tauglich und enthalten in der Rinde Salicin, einen dem Chinin ähnlichen Stoff.

In der Fig. links auf nächster Seite ist a ein blühender Zweig von der Schälweide (Salix triandra), mit Staubgefäßblumen, b ein kleinerer mit Stempelblumen, c eine einzelne Staubgefäßblume, d eine Stempelblume. — Die Blätter sind elliptisch, am Rande dicht gesägt. Die Blüthen stehen in Aehren auf seitlichen kurzen Zweigen und sind unvollständig und diöcisch, sogenannte Kätzchen. Jede Blume ist von einem Deckblatt (Schuppe) gestützt (c und d), hinter

welchem die Staubgefäße oder der Fruchtknoten stehen. Der Fruchtknoten ist länglich, mit zwei sitzenden, ausgesperrten Narben und geht in eine zweiklappige Kapsel über.

Eine naturwüchsige Knackweide (Salix fragilis).

Zu den schmalblättrigen gehört: **Korbweide** (S. viminalis), mit unterseits silberweißen Blättern; **Purpur-W.** (S. purpurea), mit verwachsenen Staubfäden und rothen Staubbeuteln; **Kriechende W.** (S. repens), auf Sumpfwiesen, ein niedriger Strauch. — Zu den breitblättrigen: **Sohl-W.** (S. caprаea), **Ohr-W.** (S. aurita). — Zu den baumartigen: **Weiße W.** (S. alba), **Knack-W.** (S. fragilis) [siehe obige Abbild.], **Trauer-W.** (S. babylonica), mit hängenden Zweigen, aus Persien. — Manche kleine Arten wachsen auf hohen Gebirgen, Alpen, nahe am Schnee, z. B. S. retusa, S. reticulata und S. herbacea, der kleinste unter allen bekannten Sträuchern. — Familie: **Salicinae.**

III. Ordnung: 3 Staubgefäße (Triandria).

Krähenbeere (Empetrum nigrum). Ein niedriger, kriechender Strauch mit fast nadelförmigen, linealischen, immergrünen Blättern und schwarzen Beeren, in Gebirgswäldern und an Felsen.

Diese Abbildung zeigt eine Staubgefäßblume der **Krähenbeere.** Außen sind drei nach außen konvexe Kelchblätter, am Grunde von deckblattartigen Schuppen gestützt; dann folgen drei gefärbte, zungenförmige Kronenblätter und drei Staubgefäße, mit am Rücken angehefteten Staubbeuteln. — Familie: **Empetreae.**

IV. Ordnung: 4 Staubgefäße (Tetrandria).

Mistelstrauch (Viscum album). Ein Schmarotzergewächs auf Kiefern, Eichen, Linden und anderen Bäumen; aus den Beeren und der Rinde bereitet man Vogelleim; der Stengel ist gabelig-vieläſtig, so daß die ganze Pflanze einen kugeligen Strauch bildet, die Blätter spatelförmig, die Früchte weißliche Beeren. Die Samen werden von den Vögeln auf die Aeste der Bäume gestrichen, woselbst sie keimen und ihr Würzelchen unter die Rinde schieben, mit dem sie aus dem Aste ihre Nahrung aufsaugen. — Familie: **Loranthaceae**, wovon manche Arten mit schönen Blumen in warmen Ländern.

V. Ordnung: 5 Staubgefäße (Pentandria).

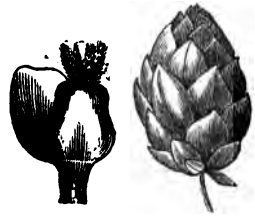
Pistazie (Pistacia). Um den Stempel mit drei Narben keine Blumendecke. Frucht eine trockene Steinfrucht mit knöcherner Schaale. — Mäßige Bäume um das mittelländische Meer.

Wahre P. (P. vera), hat ölige, genießbare Samen. Von anderen Arten (P. Lentiscus) kommt ein wohlriechendes Harz, Mastix genannt. — Familie: **Anacardiaceae.**

Gartenspinat (Spinacia oleracea). Die Blätter werden als Gemüse zubereitet und genossen. Blüthe in zusammengesetzten Aehren, grünlich. Gehört zu den Chenopodien. (5te Klasse.)

Familie: Cannabinae.

Hanf (Cannabis sativa), stammt aus Asien, wird bei uns angebaut; das Kraut betäubend; die Samen enthalten fettes Oel und sind gutes Vogelfutter; auch in der Medizin wird der Hanfsamen angewendet und Emulsionen daraus bereitet. Der Bast des Stengels wird zu Garn gesponnen.



Hopfen (Humulus lupulus). Hülle der Staubblattblumen 5theilig mit 5 Staubgefäßen; die Stempelblumen bilden schuppige Kätzchen; diese werden dem Biere beigesetzt, dem sie einen gewürzhaften Geschmack geben und durch ihre Bitterkeit das Sauerwerden verhindern; aus den Ranken des Hopfens wird eine Art Flachs bereitet.

Die zunächst stehende Abb. zeigt ein Kätzchen des Hopfens mit Stempelblumen, dem jungen Zapfen eines Nadelholzes ähnlich. Unter jeder Schuppe, welche dachziegelförmig gestellt sind, stehen 2 Blumen. — Daneben eine Stempelblume des Hopfens.

VIII. Ordnung: 8 Staubgefäße (Octandria).

Pappel (Populus). Blüthen in Kätzchen. Unter den gelappten oder gefranzten Deckblättchen eine becherförmige Blüthendecke. Die Samen mit Wollhaar umgeben.

Die Pappeln haben ein weiches, wenig brauchbares Holz, wachsen sehr schnell und werden sehr hoch. Die Blätter breit, sehr beweglich.

Zitterpappel oder **Espe** (P. tremula), hat fast kreisrunde winklige Blätter, die bei dem leisesten Winde zittern.

Silberpappel (P. alba), mit rundlich-winkeligen oder gelappten, unterseits weißfilzigen Blättern.

Balsampappel (P. balsamifera), in Nordamerika; wird bei uns angepflanzt, mit eiförmigen Blättern.

Italienische Pappel (P. pyramidalis); mit rautenförmigen Blättern und aufrechten, dem Stamme anliegenden Aesten.

Schwarzpappel (P. nigra), mit rautenförmigen Blättern und ausgebreiteten Aesten. — Familie: **Salicinae.**

IX. Ordnung: 9 Staubgefäße (Enneandria).

Bingelkraut (Mercurialis annua). Ein krautartiges einjähriges Gewächs, welches einen eigenthümlichen blauen Farbestoff enthält, der dem Indigo ähnlich ist. Auf Gartenland.

In Waldgebüschen wächst das ausdauernde B. (M. perennis), mit ausdauernder Wurzel, welches zeitig im Frühjahr blüht. — Familie: **Euphorbiaceae.**

Froschbiß (Hydrocharis Morsus ranae), auch kleine Seeblume genannt; der Kelch ist 3spaltig, die weiße Blumenkrone 3blätterig, die Blätter schwimmend, kreisrund; in stehenden Gewässern. — Fam.: **Hydrocharideae.**

XII. Ordnung: Mit einbrüderigen Staubgefäßen (Monadelphia).

Muskatnußbaum (Myristica moschata). Die Blüthendecke einblättrig, dreispaltig. Die Frucht ist eine kapselförmige Beere, welche eine von einem netzartig-getheilten, orangefarbenen Samenmantel umhüllte Nuß einschließt. Ein Baum, welcher ursprünglich auf den Molukken wächst, jetzt aber auf jenen Inseln überall angebaut ist. Die Samen sind die als ein vorzügliches Gewürz bekannten Muskatnüsse, die orangegelbe Hülle die sogenannte Macis- oder Muskatblüthe. (Siehe nebensteh. Abb.) — Fam.: **Myristiceae.**

Dreiundzwanzigſte Klaſſe: Dikliniſche und Zwitter-Blumen.
(Polygamia.)

Die in dieſe Klaſſe gehörigen Gewächſe haben Zwitterblumen und theils Stempel-, theils Staubblatt-Blumen auf ein und demſelben Individium.

I. Ordnung: Einhäufige Blüthen (Monoecia).

Ein und derſelbe Stamm enthält Zwitterblüthen und einhäufige Blüthen.

Wolliges Roßgras (Holcus lanatus). Die Blüthen ſtehen rispenförmig.

Weiches Roßgras (H. mollis), auch Honiggras genannt. Beide Grasarten dienen als gutes Viehfutter. — Familie: **Gramineae.**

II. Ordnung: Zweihäufige (Dioecia).

Der eine Stamm enthält Zwitter- und Staubgefäß-, der andere Stamm von derſelben Art Zwitter- und Stempelblumen.

Gemeine Eſche (Fraxinus excelsior). Die Blüthendecke fehlt. Blüthen in rundlichen und länglich-runden gedrängten Rispen, mit ſitzenden Staubbeuteln und Stempeln an den Spitzen. Die Frucht iſt eine flach zuſammengedrückte geflügelte Nuß.

Die Eſche iſt ein hoher Baum mit gefiederten Blättern, deſſen Holz ſehr nützlich iſt. In Luſtgehölzen hat man mehrere Spielarten, namentlich eine mit bogig-herabhängenden Aeſten. — Im ſüdl. Europa wachſen andere Arten, von denen einige, z. B. die Manna-Eſche (F. ornus), aus Spalten des Stammes einen zuckerigen Saft ausfließen laſſen, welcher getrocknet als Eſchen-Manna bekannt iſt. — Familie: **Oleinae.**

Siehe in der zunächſt ſtehenden oberen Abbild. eine Stempelblume, darunter eine Staubblattblume der Eſche. Die daneben ſtehende größere Figur zeigt Blatt und Fruchtſtand derſelben.

Ahorn (Acer). Kelch fünftheilig. Fünf Kronenblätter. Acht Staubgefäße. Die Frucht besteht aus zwei zusammenhängenden Flügelfrüchten. — Bäume mit handförmig gelappten oder gefiederten Blättern, bisweilen strauchartig, welche fast alle einen zuckerigen Saft enthalten und deren Holz zu vielfältigen Arbeiten tauglich ist.

Feldahorn (A. campestre). Hat stumpfe Blattzipfel und wagerechte Flügel der Frucht; baum- und strauchartig. In der Ebene.

Nebenstehend ein Zweig nebst einer Blüthe und Frucht desselben. — Die Blätter sind wechselnd-gegenständig, gestielt, dreilappig mit handförmig getheilten Adern. Die Blüthen in endständigen Doldentrauben, zwitterig, oft diklinisch. a ist eine einzelne Staubgefäßblume, mit 5 Kelch- und 5 Kronenblättchen, welche an Farbe und Größe einander ähnlich sind. Die Kronenblättchen und die 8 Staubgefäße sind an einer unter dem Fruchtknoten stehenden Scheibe am Rande befestigt. b ist eine Frucht, welche aus zwei verbundenen, zuletzt trennbaren, an einem mittelständigen Samenträger hängenden einsamigen Früchtchen besteht, welche am Rücken in einen geaderten blattartigen Flügel ausgehen (Flügelfrucht, samara).

Spitz-Ahorn (A. plantanoides), hat spitze Blattzipfel und wagerechte Flügel. Im Gebirge. (Siehe die Abb. auf nächster Seite.)

Fladerbaum (A. Pseudoplatanus), hat unterseits graue Blätter und senkrechte Flügel; die Blüthentrauben hängend. Im Gebirge.

Unter den ausländischen Arten, deren viele in Nordamerika wachsen, werden

der **Zucker-A.** (A. saccharinum), dessen Saft in Nordamerika hier und da zur Zuckergewinnung benutzt wurde,

der **rauhfrüchtige A.** (A. dasycarpum),

der **gefiederte A.** (A. Negundo) und

der **tatarische A.** (A. tataricum), mit röthlichen Früchten, in Parkanlagen geschätzt und wegen ihres zierlichen Laubes und schönen Wuchses häufig angepflanzt. — Fam.: **Aceríneae.**

Spitzahorn (Acer platanoides).

Vierundzwanzigste Klasse: Gewächse ohne sichtbare Blüthen.

(Cryptogamia.)

Die Zahl der kryptogamischen Gewächse, welche sich wegen ihrer Kleinheit mehr den Blicken entziehen, obwohl sie sowohl im Haushalt der Natur sehr wichtig sind, weil sie den anderen Gewächsen die Stätte bereiten, als auch, wo sie in großer Menge vorkommen, der Oberfläche der Erde und des Gesteins Farbe und Leben verleihen, ist außerordentlich groß und ihre Bildung höchst mannigfaltig. Die vollkommensten derselben sehen den Palmen nicht unähnlich, die niedrigsten haben mit der niedrigsten Thierwelt, den Infusorien, den Wohnplatz und wenigstens auch die äußere Gestalt gemein. Bei der mannigfaltigsten äußeren Gestalt kann man es als ein gemeinsames Merkmal derselben ansehen, daß ihre Samen, wodurch sie sich fortpflanzen, keinen Embryo oder Keim, d. h. die erste Anlage des künftigen Pflänzchens, enthalten, sondern eine gleichförmige Zellenmasse darstellen. Deshalb hat man sie auch Anembryonatae, Pflanzen ohne Keimling, genannt. Die Samen der Kryptogamen nennt man Sporen und die Behälter derselben Sporangien. Es genügt hier, von den Hauptformen eine kurze Andeutung zu geben und einige der bekanntesten und wichtigsten namentlich anzuführen. Wir theilen sie in drei Hauptgruppen.

I. Kryptogamen mit Spuren von Gefäßbündeln.

1. Farn, Farnkräuter (Filices).

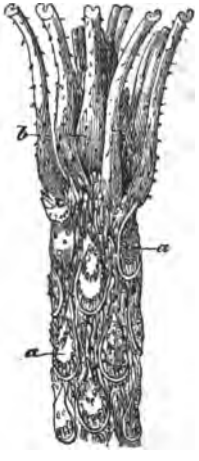
Aus einem unter- oder überirdischen Wurzelstocke entspringen zuerst schneckenförmig-gerollte Blätter oder Blattstengel, eigentlich Nebenaxen, welche blattähnliche Anhängsel haben,

die auf ihrer Rückseite die Früchte tragen. Die Früchte meist gehäuft, sind einklappige Kapseln. Die Kapseln sind von einem elastischen Ringe umgeben, welcher zerreißt, und enthalten freie kugelige oder eckige Keimkörner. — Die meisten haben sehr zierliches gefiedertes, oft vielfach gefiedertes Laub, Wedel genannt. Der Stamm, welcher bei den unserigen unterirdisch, bei den in wärmeren Ländern wachsenden baumartig ist, enthält einen geschlossenen Ring von Gefäßbündeln. Sie wachsen an feuchten, schattigen Orten der Wälder, in Felsritzen u. s. w., besonders der Gebirge. Der größte Theil der in dem Steinkohlengebirge gefundenen Pflanzenreste aus der vorgeschichtlichen Zeit besteht aus Farnstämmen und Wedeln. Bei der Entwickelung aus den Keimkörnern bildet sich ein vergängliches, blattartiges Vorgebilde, der sogenannte Vorkeim.

Die zunächst stehende Figur ist der gestielte Sporenbehälter (Kapsel) einer Vittaria. a ist der Stiel, b der gegliederte Ring, c die Sporen, d zwei sogenannte Antheridien.

Danebenstehend die Fieder eines Wedels von Aspidium Filix mas von der Unterseite. Die an den Adern sitzenden Fruchthäufchen sind mit einer Haut (das Schleierchen, indusium) bedeckt.

Diese kleinere Fig. ist der aufgesprungene Sporenbehälter eines Aspidium.



Die Fig. rechts stellt einen baumartigen Farn (Alsophila armata) aus Südamerika dar, welcher in der Tracht einer Palme ganz ähnlich ist; der schlanke Stamm trägt am Gipfel eine Krone zartgefiederter Wedel und ist seiner ganzen Länge nach mit Narben, wo die früheren Wedel ansaßen, bedeckt.

Die Fig. links ist das obere Stück eines solchen Stammes (von Alsophila aspera); a sind die in Spirallinien um den Stamm gestellten Narben der Wedelstiele mit den Spuren der Gefäßbündel; b sind die Stiele der Wedel.

Diese Figur stellt eine junge Pflanze von Aspidium Filix mas nach der Keimung dar. Zwischen den beiden Lappen des Vorkeims erhebt sich der junge Farnstengel.

Natterzunge (Ophioglossum vulgatum), ein kleines Pflänzchen auf Waldwiesen. Sie hat ein ungetheiltes eiförmiges Blatt. Die Früchte stehen in einer Aehre, haben keinen Ring und lösen sich in zwei Halbklappen.

Mondraute (Botrychium Lunaria), auf grasigen Lehnen in Gebirgen. Der Stengel trägt einen unfruchtbaren Laubwedel zur Seite, mit halbmondförmigen Lappen und einen fruchtbaren gefiederten am Ende (siehe die außen stehende größere Abbild.). Nebenbei ist ein Theil des Fruchtstandes stark vergrößert, mit kugeligen Fruchtbehältern (Sporangien), welche sich in 2 Klappen öffnen.

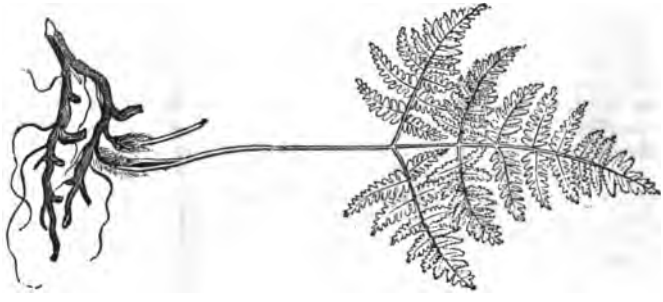
Traubenfarn (Osmunda regalis); ein schönes, bei uns seltenes Gewächs in Wäldern. Ueber dem gefiederten Wedel steht eine gefiederte Aehre brauner Früchte, die an der Spitze aufspringen.

Außer bei diesen stehen bei den unsrigen die Früchte auf der Unterseite des Laubes entweder in Linien, wie bei Asplenium, Scolopendrium und Pteris, oder in rundlichen Häufchen, wie bei den übrigen.

Mauerraute (Asplenium Ruta muraria), fingerlang, buschig, in Mauern und Felsritzen.

Hirschzunge (Scolopendrium officinarum), hat lange ungetheilte oder am Rande krause Wedel auf kurzen Stielen. In Gebirgen.

Engelsüß (Täpfelfarn, Polypodium vulgare), handhoch, mit länglich-dreieckigen, tief fiedertheiligen Wedeln, großen, goldbraunen Fruchthäufchen. In Gebirgswäldern.



P. Dryopteris, mit unten doppelt, oben einfach gefiedertem, im Ganzen dreieckigen Laube, in feuchten Wäldern des Vorgebirges. (Siehe obige querstehende Abbild.)

Schildfarn (Aspidium). Laub vielfach gefiedert, meist viele zugleich aus der Spitze der Wurzel einen Büschel bildend. Von den vielen hierher gehörigen Arten ist die wichtigste A. Filix mas, aus deren Wurzeln eine Tinktur bereitet wird, welche als das sicherste Wurmmittel gilt. Im Gebirge werden diese Farn zur Pottaschegewinnung benutzt.

2. Bärlappe (Lycopodinae).

Meist krautartige Gewächse mit ausdauernden krautartigen Stengeln und centralem Gefäßbündel. Die Blätter sind schmal und einnervig und stehen meist dicht und reihenweise am Stengel. Die Samenbehälter sitzen einzeln in den Blattwinkeln oder an den Spitzen in gesonderten Kätzchen hinter Deckblättern, fast kugelig oder nierenförmig, entweder alle gleichförmig, 3—4 Sporen enthaltend, oder zweigestaltig, theils größere Körner, theils mehlartige Staubkörner enthaltend.

Auf den ostindischen Inseln giebt es noch jetzt baumartige, dergleichen in den vorgeschichtlichen Perioden sehr häufig waren, wie die zahlreichen Stammreste von Lepidodendron u. a., welche sich in der Steinkohlenformation vorfinden, beweisen.

Bärlapp (Lycopodium). Die bekannteste Art ist der gemeine B. oder Löwenfuß (L. clavatum) mit je zwei walzigen Fruchtkätzchen und haarspitzigen Blättern. Die Stengel kriechen weit und breit. In Wäldern auf Haideboden. Die mehlartigen Körner in den Früchten vermischen sich schwer mit dem Wasser (Hexenmehl) und werden in den Apotheken gehalten. (Siehe die außen stehende größere Figur.)

Die nebenstehende kleinere Figur stellt ein Deckblatt aus der Fruchtähre von L. clavatum mit einem Sporenbehälter dar.

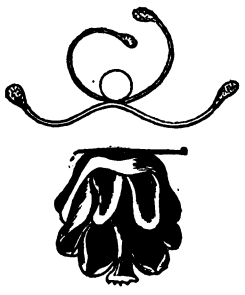
In Bergwäldern findet man L. annotinum, mit abstehenden Blättchen, auf den Flächen des hohen Gebirges L. alpinum, mit kurzen dicken Aesten und angedrückten Blättern, und in Näpfen zieht man L. helveticum und L. denticulatum.

3. Schachtelhalme (Equisetaceae).

Sand- und sumpfliebende Gewächse mit unterirdischem Stock, aus dem stielrunde gefurchte, gegliederte einfache oder wirtelförmig-ästige Stengel entsprießen, welche an den Gelenken einen Wirtel von kleinen, zu einer kurzen Scheide verwachsenen Blättern tragen. Die Stengel theils unfruchtbar, durch viele Aeste gleichsam belaubt, theils an der Spitze eine Fruchtähre tragend. Die Fruchtähre ist zapfenförmig und besteht aus schildförmig-gestielten, vieleckigen Fruchthaltern, auf deren Unterseite häutige, einfächerige Fruchtbehälter liegen. Die Sporen sitzen auf zwei fadenförmigen, an den Spitzen keulenförmig verdickten Schleudern.

Jetzt giebt es nur noch niedrige Gewächse von dieser Sippe; in den vorgeschichtlichen Perioden gab es riesenartige Stämme davon, welche in dem Steinkohlengebirge zahlreich gefunden werden und unter dem Namen Calamites bekannt sind.

Schachtelhalm (Equisetum). Die bekannteste Art ist der gemeine S. (E. hyemale), der meist einfache, sehr rauhe Stengel hat, wodurch sie zum Poliren des Holzes und weicher Metalle tauglich werden. — Auf Aeckern wächst E. arvense, wovon im ersten Frühjahr die einfachen, gelben, fruchttragenden, später die meist unfruchtbaren wirtelig-ästigen Stengel erscheinen. — Sumpfige Waldplätze, zumal des Gebirges, ziert E. sylvaticum, und die Sümpfe und Flußränder der Niederungen erfüllt E. limosum.



Die vordere große Figur stellt eine Pflanze vom Acker-Schachtelhalm (E. arvense) dar; an jedem Gliede des Stengels steht ein Wirtel von Blättern; an der Spitze die Fruchtähre.

Nebenstehende obere Figur ist eine einzelne Spore mit den beiden Schleudern.

Die untere Fig. ist ein schildförmiger Fruchthalter, an welchem die Sporenbehälter aufgesprungen und entleert sind.

4. Wasserfarn (Hydropterides).

Wassergewächse mit einer Röhre von Gefäßbündeln, wurzelförmigen Stengeln und gesonderten Blättern, an deren Grunde kugelige Fruchtkörper mit zweierlei Organen.

Von diesen kleinen, aber zierlichen Wassergewächsen findet sich bei uns, obwohl nur seltener, auf Teichen schwimmend Salvinia natans, mit zweireihigen elliptischen, haarigen Blättern.

Die Abb. links zeigt ein Stück der schwimmenden Pflanze mit 2 Fruchtkörpern. Die Abb. rechts zwei dergleichen Fruchtkörper durchschnitten; in a sieht man an einer Mittelsäule größeren Samenknospen ähnliche Körper, in b ebenfalls an einer Mittelsäule viel zahlreichere kleinere. Aus den ersteren keimen neue Individuen.

Im südlichen Europa Marsilea quadrifolia, mit vier im Wirtel stehenden Blättern.

II. Kryptogamen, nur aus Zellen gebildet, mit beginnender Blattbildung.

5. Laubmoose (Musci).

Kleine, meist gesellig-wachsende Pflänzchen, aus lockeren rundlichen Zellen gebildet, welche getrocknet das Wasser begierig einsaugen. An den Spitzen der Stengel erscheinen auf verschiedenen Individuen Blüthen von zweierlei Art: 1) solche, welche keulenförmige, mit Fäden untermischte Körper tragen, welche Staubbeuteln ähnlich sehen (daher Antheridien genannt); 2) solche, welche die künftige Frucht bilden, welche eiförmige, nach oben verdünnte Kapseln darstellen, von denen meist nur eine sich entwickelt, auf einem Stiel sich nach oben schiebt und als Fruchtkapsel, zuerst mit dem oberen abgerissenen Theile der früheren Hülle, welcher Haube (calyptra) heißt, bedeckt erscheint; oder aber beide Organe, die Antheridien sowohl, als die Fruchtanlagen finden sich in einer Blume vereinigt.

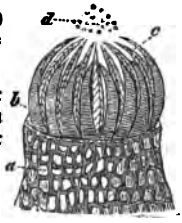
Die Abb. stellt das Innere einer Moosblüthe (von Webera nutans) dar. Die keulenförmigen Körper zur Seite sind die Antheridien; die 4 auf dem Gipfel des Stiels stehenden die jungen Fruchtkapseln.

Die Fruchtkapsel kugelig, eiförmig oder walzig; der Rand der äußeren oder inneren oder beider Häute endigt sich in 4 bis 32 Zähne, welche bei der Reife erscheinen, wenn der obere Theil sich als Deckel von der Kapsel gelöst hat. Sie enthalten eine Menge kleiner kugeliger Sporen.

Diese Abb. stellt den Zahnbesatz der Mooskapsel von **Fontinalis antipyretica** dar. Die äußeren Zähne sind oben einwärts gerollt; die inneren bilden ein kegelförmiges Gitterwerk.

Die Laubmoose wachsen theils auf Sand-, Humus- und Waldboden, theils auf Felsen und in Felsritzen, theils auf Baumrinden, einige auf Kuhmist, viele in Mooren und Sümpfen bis auf die höchsten Gebirge. Viele bilden dichte Polster. Die kleinsten sind nicht viel über eine Linie hoch, die größeren, zumal in Wäldern, haben verzweigte lange Stengel. Alle bedürfen vieler Feuchtigkeit. Indem sie sich überall ansiedeln, bewirken sie die Ausfüllung von Sümpfen und befruchten Sand und Felsen, für größere Gewächse Unterlage und Boden bildend.

Die Fig. rechts stellt ein Moospflänzchen (Mnium) dar, an welchem die Fruchtstiele aus der Spitze entspringen.



Die nebenstehende Figur zeigt den oberen Theil einer reifen Mooskapsel nach Entfernung des Deckels. a ist ein Stück der Kapsel, b die äußeren, c die inneren Zähne der Kapselmündung, d ausgetretene Sporen.

Die bemerkenswerthesten Formen sind:

Phascum, die kleinsten Moose, auf feuchten Aeckern.

Gymnostomum, kleine Moose mit einfachem Stengel und einem Kapselmunde ohne Zähne.

Orthotrichum, wachsen rasenförmig auf Bäumen und Steinen, mit langer, meist haariger Haube.

Bryum, rasenförmig, mit einfachen kurzen Stengeln und großen, meist hängenden Fruchtkapseln auf langen Stielen.

Polytrichum, mit einfachen Stengeln, steifen Blättern, langen Fruchtstielen und vierkantigen Fruchtkapseln mit starkhaariger Haube; am Boden in Haiden und Nadelwäldern, meist gesellschaftlich große Strecken bedeckend.

Astmoos (Hypnum), mit verzweigten, oft fiedrigästigen Stengeln. Sehr mannigfaltige Arten in Wäldern am Boden und auf Baumstämmen. (Siehe vorstehende Abbild.)

Sumpfmoos (Sphagnum), mit langen Stengeln, weißgrünlichen Blättern und kugeligen Fruchtkapseln. Erfüllt in großen Mengen Moore und Sümpfe und trägt wesentlich zur Bildung des Torfes bei.

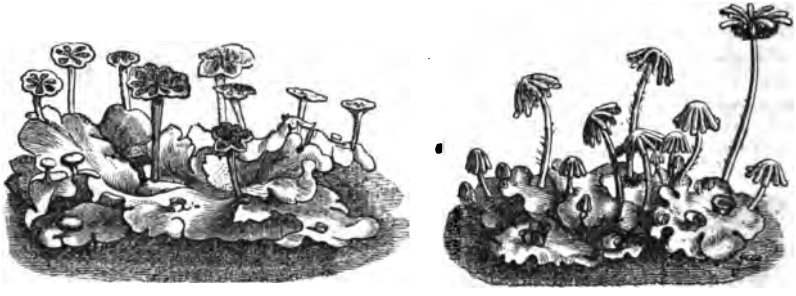
6. Lebermoose (Hepaticae).

Kleine gesellig-wachsende, Schatten und Feuchtigkeit liebende Pflanzen, aus lockeren, rundlichen Zellen gebildet, welche das Wasser begierig einsaugen. Die Blätter bilden entweder ein zusammenhängendes nervenloses oder mit Mittelnerven versehenes Laub, oder sie stehen gesondert, meist zweireihig, oft mit Nebenblättchen versehen, an einem Stengel. Blüthen von zweierlei Art: 1) solche, welche Antheridien, d. h. staubgefäßähnliche Körper enthalten; 2) solche, welche die künftige Frucht entwickeln. Die Fruchtknoten sind mit einer Hülle umgeben, bisweilen auf einem gestielten Fruchtträger. Die Fruchtkapseln theilen sich

meist in vier Klappen und enthalten zahlreiche Sporen, welche von sogenannten Schleudern, d. h. länglichen spiralig-gestreiften Zellen, begleitet sind.

Lebensart, Wohnort und Wirksamkeit wie bei den Moosen. Die größte Menge findet sich in feuchten Bergwäldern an Hohlwegen, alten Stämmen u. s. w.

Unter denjenigen, deren Blätter ohne Stengel ein horizontal-ausgebreitetes Laub haben, ist die häufigste **Marchantia polymorpha**, auf feuchtem Sand- und Gartenboden, an alten, nassen Mauern und an quelligen Stellen. Das Laub ist dicklich, etwas glänzend, am Rande gelappt. Die Blüthen und Fruchtkapseln stehen auf gestielten schildförmigen Trägern auf deren Unterseite.



Vorstehend die Abbildung von **Marchantia polymorpha** mit zweierlei Fruchtorganen. Das Laub liegt auf dem Boden und ist am Rande gelappt. Die Fruchtkörper erheben sich daraus auf Stielen; die der Figur links tragen Behälter der Antheridien, die der Figur rechts Behälter der Sporen. Außerdem entstehen Knospen aus kleinen, aus dem Laube heraustretenden Becherchen.

Die zahlreichste Sippe dieser Gruppe heißt **Jungermannia**. Einige Arten derselben haben gleichfalls laubartig verwachsene Blätter mit Nerven ohne Stengel, die anderen zweireihige, rundliche, oft gelappte Blätter an kurzem und verzweigtem Stengel, alle aber eine kugelige, braune oder schwärzliche Fruchtkapsel auf langem, durchscheinendem, zartem Stiel, der aus einer kelchartigen Hülle hervortritt, welche bei der Reife in vier Klappen aufspringt.

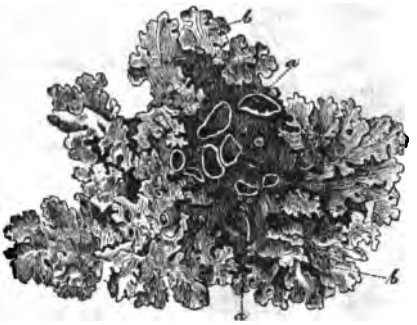
Die Figur rechts stellt **Jungermannia nemorosa** mit halbgeöffneter Fruchtkapsel, die Fig. links **J. palmata** mit geschlossener Fruchtkapsel dar.

III. Kryptogamen, nur aus Zellen gebildet, ohne Blattbildung.

7. Flechten (Lichenes).

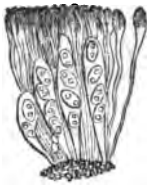
Die Flechten sind kleinere, auf Steinen, Bäumen oder bloßer Erde haftende, an der Luft und dem Lichte wachsende Pflanzen, von denen die meisten kleine schüsselförmige Fruchtkörper haben. Sie bestehen aus unvollkommenem Zellgewebe, theils rundlichen, theils länglich-faserigen Zellen, welche in gesonderte Schichten, eine Rinden- und eine Markschicht, geordnet sind. Auf einer Unterlage (Flechtenlaub, thallus), welche entweder pulverig oder krustenartig, oder laubartig ist, befinden sich, theils eingesenkt, theils sich frei erhebend, die kugeligen oder schüsselförmigen Fruchtbehälter (apothecia), in welchen längliche Fruchtschläuche eingebettet sind, die die Keimkörner enthalten. Die Farbe der Flechten ist mannigfaltig, nie rein grün, die der Fruchtbehälter meist von der der Unterlage abweichend.

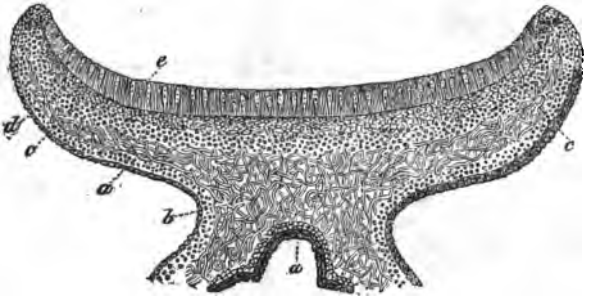
Nebenstehende Figur stellt eine Schildflechte (Parmelia tiliacea) mit laubartiger Unterlage (b) dar, auf welcher sich die schüsselförmigen Fruchtbehälter (a) befinden.



Die untere rechts stehende Figur ist der Durchschnitt eines Fruchtbehälters einer Schildflechte, wo a die Rindenschicht, b eine Lage grün gefärbter Zellen, c die Markschicht, d die Schlauchschicht bezeichnet, welche die oberste ist und aus Sporenbehältern (e) und Saftfäden besteht.

Die Fig. links stellt ein Stück dieser Schlauchschicht mehr vergrößert dar; man sieht zwischen den keulenförmig verdickten Saftfäden die Sporenbehälter mit je 4 Sporen.





Nach dem Wohnort unterscheidet man Stein-, Rinden- und Erd-Flechten, nach der äußeren Tracht Krusten-, Laub- und Strauch-Flechten. Die ersten, zum Theil auch die zweiten, wachsen besonders auf Felsen bis auf die höchsten Gebirge, welchen sie oft ein buntes Ansehen verleihen und worauf sie die erste Vegetationsdecke bilden, sonst auch auf Baumrinden und auf der Erde; die zweiten hauptsächlich auf Baumrinden, die dritten auf der Erde in Wäldern, besonders auf Haideboden bis in den hohen Norden. Eine Art dient als Medikament, eine andere liefert einen Farbestoff und einige im Norden gewähren Thieren, auch bisweilen den Menschen, Nahrung.

Die wichtigsten Flechtenarten sind folgende:

Schüsselflechten (Lecidea). Die zahlreichen Arten wachsen theils auf Steinen, theils auf Baumrinde, bisweilen auch auf der Erde. Auf der meist krustenartigen Unterlage von weißlicher, grauer oder rauchbrauner Farbe sitzen kleine schüsselförmige Fruchtbehälter von meistens schwarzer, bisweilen aber auch anderen Farben. Die Landkartenflechte (L. geographica), mit gelbgrüner Kruste und schwarzen Früchten, überzieht die Steinblöcke der höheren Gebirge.

Schildflechten (Parmelia), auf Baumrinden, auch auf Steinen. Die meisten Arten haben laubartige Unterlage. (Siehe die oberste Figur auf dieser Seite.)

Wandflechte (P. parietina), überall an Bäumen und Steinen mit gelbem Laub und Früchten.

Isländisches Moos (Cetraria islandica), wächst in Haiden und auf den Gebirgskämmen; von olivenbrauner Farbe, fast strauchartig. Diese Flechte enthält ein nahrhaftes Mehl und einen bitteren Stoff; man bereitet daraus eine heilsame Gallert.

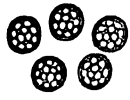
Bartflechte (Usnea florida), hängt von den Aesten alter Bäume in großen Wäldern in Gestalt langer Bärte herab, von bleichgrüner, fast weißlicher Farbe. Die Unterlage hat die Gestalt langer, runblicher, verzweigter Fäden.

Becherflechte (Cladonia). Die Unterlage bildet kegelförmige, oft vielfach aufeinander stehende, mit blattartigen Schuppen besetzte Becherchen, oder vielverzweigte strauchartige Röhrchen, an deren Spitze die Fruchtkörper in Gestalt brauner oder scharlachrother Knöpfchen sitzen. (Siehe nebenstehende Figur.)

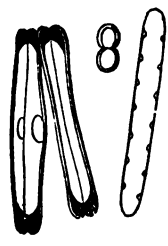
Von strauchartiger Gestalt ist die **Rennthierflechte (Cl. rangiferina)**, in Haidewäldern, von fast weißer Farbe, mit schwarzbraunen Fruchtknöpfchen, welche im hohen Norden eine Hauptnahrung der Rennthiere ist.

8. Algen [Tange] (Algae).

Wassergewächse von gallertartiger oder häutiger Substanz, aus meist länglichen, oft ästigen, freien oder zu einer bestimmten Form vereinigten Zellen gebildet. Die unvollkommensten vermehren sich durch Theilung und Sprossung, die vollkommeneren durch Keimkörner, welche innerhalb der Zellen entstehen, die vollkommensten durch Keimkörner, welche innerhalb von Fruchtbehältern sich bilden.

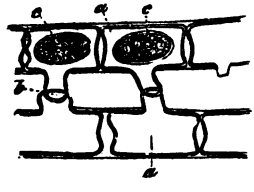


Die Algen haben die mannigfaltigste Gestalt. Die einfachsten Formen stellen lose, durch Theilung sich vermehrende Zellen dar (Protococcus) [siehe nebenstehende Abbildung]. Daran schließen sich die sogenannten Wasserfäden oder Konferven, aus länglichen, durch eine durchsichtige Haut zusammengehaltenen Zellen bestehend, welche feine Fäden bilden. Andere bilden lappige, gallertartige, blattartige oder kugelige u. s. w. Massen. Die vollkommensten bilden größere, blattartige oder strauchförmige Gewächse, welche die Keimkörner in besonderen, dem Laube eingesenkten oder kapselförmigen Fruchtbehältern von verschiedener Gestalt enthalten. Jene finden sich im süßen, die letzteren, oft große Strecken einnehmend, im Meerwasser. Manche der unvollkommeneren Algen haben große Aehnlichkeit mit den niedrigsten Thierformen (Infusorien). Bei einigen verlassen die Sporen ihre Zelle und schwimmen eine Weile im Wasser frei umher. Von den größeren Meeralgen sind viele gegen den Skorbut tauglich, auch gegen Würmer. Sie enthalten einen eigenen Schleimzucker und etwas Jod, manche lassen sich durch Kochen zu einer Gallert gestalten.



Als die einfachsten Algenformen werden die **Diatomeen** und **Bacillarien** betrachtet, welche sich durch Theilung vermehren. Da viele von ihnen eine Art willkürlicher Bewegung zeigen und mit einer Außendecke (Schale oder Panzer) aus Kieselerde versehen sind, so betrachtet man sie auch als Thiere. Sie sind mikroskopisch klein und oft im stehenden Wasser in ungeheurer Menge vorhanden. Besonders merkwürdig sind sie dadurch, daß ganze Mineralmassen (Kreideformation und Alluvialboden) von oft großer Ausdehnung größtentheils aus den Schaalenresten dieser mikroskopischen Wesen bestehen.

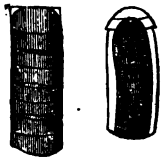
Die zunächst stehende obere Figur zeigt ein in der Theilung begriffenes Stabthierchen (Bacillaria), daneben den Querdurchschnitt und dasselbe von der anderen Seite.



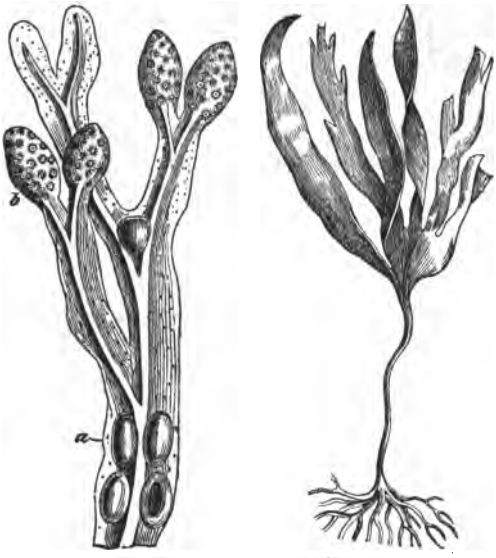
Wasserfäden (Conferva). Die Zellen sind zu langen gegliederten Fäden vereinigt. In Gräben und stehenden Wässern, worin sie oft plötzlich in Menge erscheinen und dieselben anfüllen, in Gestalt schleimiger, hell- oder dunkelgrüner schlüpfriger Massen. Es giebt deren sehr viele Arten, von denen einige die Merkwürdigkeit zeigen, daß je zwei Fäden sich durch Zwischenkanäle verbinden, worauf in dem einen sich Keimkörner bilden, der andere sich entleert. Die Fäden sind entweder einfach oder ästig.

(Siehe nebenstehende Figur, **Conjugata quinina.**)

Zitterfäden (Oscillatoria). Zarte Fäden bilden eine Art Filz im Wasser an Steinen oder auf dem Boden von grüner, grauer oder bläulicher, meist metallischer Farbe. Die Fäden, aus dichten Ringen (Zellen) bestehend, wachsen äußerst schnell und unter zitternder Bewegung. (Siehe nebenstehende Figur.)



Tang (Fucus). Wachsen nur im Meere; zum Theile große blattartige, einfache oder vielverzweigte Gewächse, die theils angeheftet sind, theils frei schwimmen, von den Stürmen häufig an das Land geworfen werden und meist von schmutziggrünlicher, in das Braunrothe übergehender Farbe sind. (Siehe die Abbild. rechts)



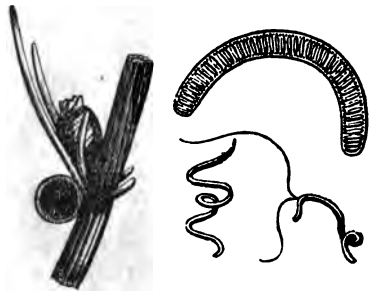
Einer der größten, zu den einfachen gehörend, ist F. saccharinus; der häufigste an den europäischen Küsten ist F. vesiculosus, mit blasenförmigen Fruchtbehältern. (Siehe die Abbild. links.)

Merkwürdig ist F. Sargassum, welcher im atlantischen Ozean ganze Strecken des Meeres erfüllt, das sogenannte Sargassum-Meer.

Karraghen (Sphaerococcus crispus), blattartig, verzweigt, mit kraus-welligem Rande, von weißlich-röthlichen Farben. Dieses an den Küsten Irlands sehr häufige Gewächs ist nahrhaft, wie manche andere Arten. Aus verschiedenen Arten baut eine Schwalbenart in Südasien ihre unter dem Namen Indische Vogelnester als eine leckere Speise bekannten Nester.

Nebenstehend eine Abbild. von Karraghen. Die Fruchtbehälter, von elliptischer Gestalt, sitzen an den Spitzen des Laubes.

Zu den Algen rechnet man auch die **Armleuchter** (Chara), krautartige Pflanzen in stehenden Wässern, mit gegliederten Stengeln und wirtelförmigen Aesten, wovon jedes Glied eine Zelle ausmacht. Die Fruchtkörper befinden sich in Gestalt ovaler Körperchen in den Winkeln der Zweige hinter borstenförmigen Deckblättern und sind von zweierlei Gestalt. In jedem Stengelgliede ist der Saft in lebhaft kreisender Bewegung.



Die Abbild. links zeigt ein Zweigstück einer fruchttragenden Chara. Der ovale Körper mit spiralig-gewundener Decke ist der Fruchtkörper. Der rundliche unten stehende enthält Antheridien.

Rechts eine Antheridie nebst den in den Zellen derselben enthaltenen beweglichen Spiralzellen.

9. Pilze oder Schwämme (Fungi).

Die Pilze entstehen auf absterbenden und verwesenden organischen Körpern und Stoffen; sie bestehen aus unregelmäßigem Zellgewebe, und pflanzen sich durch Keimkörner fort, welche entweder nackt oder in Schläuche eingeschlossen sind.

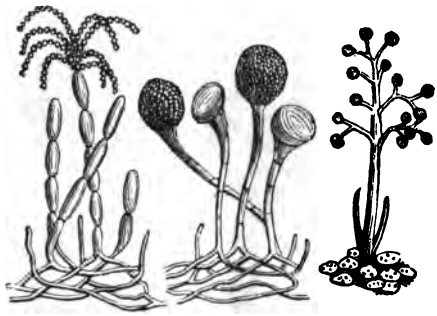
Die Pilze haben nie grüne, sondern verschiedene andere Farbe, und weder Stengel noch Blätter, sondern der ganze Pilz ist, wenn auch bisweilen auf einem Träger stehender, Fruchtkörper. Sie wachsen sehr schnell, erscheinen bei feuchter Witterung oft sehr plötzlich und vergehen auch wieder rasch. Sie finden sich in feuchten Wäldern, auf Wiesen- und Gartenland, an verwesendem Holz, Stämmen und Blättern, auf verwesenden Thieren (Insekten), Früchten und anderen Stoffen, z. B. Brot, Kleister, Dinte. — Man hat folgende Abtheilungen der Pilze zu unterscheiden:

1. Nacktpilze (Gymnomycetes). Die Keimkörner sind nackt, brechen aus der Oberhaut der Pflanzen hervor und ruhen bisweilen auf einer Unterlage. — Die meisten auf frischen oder abgestorbenen Pflanzentheilen.

Hierher gehören die unter dem Namen Rost und Brand bekannten Pilze, welche die Blätter, Halme und Aehren des Getreides befallen und, wenn sie sich häufig zeigen, ein Schrecken der Landwirthe sind. Jener ist gelbroth, dieser schwarz. Diese und ähnliche Pilze entstehen auf frischen Pflanzentheilen, wenn bei ungünstiger Witterung die Ernährung gestört ist.

2. Fadenpilze (Hyphomycetes). Sie bestehen aus fadenförmigen, oft dicht verfilzten Röhrchen, zwischen oder auf denen die Keimkörner häufig in Gestalt kleiner Knöpfchen sitzen.

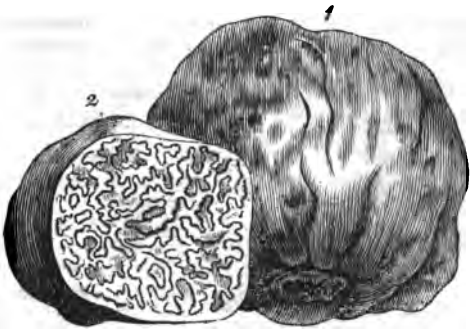
Hierher gehören die mannigfaltigen unter dem Namen Schimmel (Mucor) bekannten Pilzbildungen, welche auf verderbenden Pflanzenstoffen oder verwesenden Thieren erscheinen.



Auch rechnet man hierher die feinen Fadengewebe an Steinen und Felsen, welche Linné unter dem Namen Byssus begriff und von denen das sogenannte Veilchenmoos (B. Jolithus), von rother Farbe und feinem Veilchengeruch, an Steinen auf dem Gebirge das bekannteste ist.

Nebenstehend drei Formen von Schimmel. Aus dem Fadengewebe erheben sich senkrechte Zellenreihen (Stiele), welche oben die Sporen tragen. Diese stehen bei dem ersten reihenweise in einem Büschel, bei dem zweiten in einem Köpfchen, bei dem dritten an den Spitzen des traubig verzweigten Stiels.

3. Bauchpilze (Gasteromycetes). Diese Pilze sind anfänglich geschlossen und öffnen sich durch Zerreißen oder in kleinen Löchern. Die Keimkörner liegen zwischen flockigen Fäden oder in eigenen Fruchtbehältern. Sie wachsen besonders auf verwesenden, faulenden Körpern.



Nebenstehend ein Bauchpilz, bei 2 durchschnitten, welcher im Inneren dunkle Adern zeigt, in welchen die Sporen sitzen.

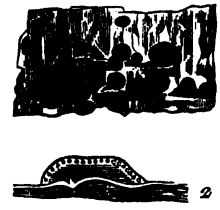
Die bekanntesten sind:

Bovist (Bovista), auf Triften und Grasplätzen, kugelig, erst weiß, dann rauchgrau; wenn die Schaale zerreißt, wird der Inhalt als ein braunes Pulver entleert.

Erdstern (Geaster). Die äußere Hülle reißt in 4—6 sternförmige Lappen, die sich zurückschlagen.

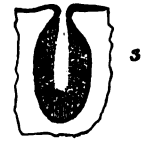
Trüffel (Tuber), wachsen unter der Erde in Wäldern und werden von abgerichteten Hunden aufgesucht. Sie sind eine leckere Speise zu Saucen u. a.

4. **Kernpilze** (Pyrenomycetes). Sind geschlossen, hart, einzeln oder viele in einem gemeinsamen Lager, und öffnen sich in einem Loche. Die Keimkörner sitzen in einem schleimigen Kerne oder in Schläuchen. — Die meisten leben auf abgestorbenen Blättern oder Holz, sind meist sehr klein und zahlreich.



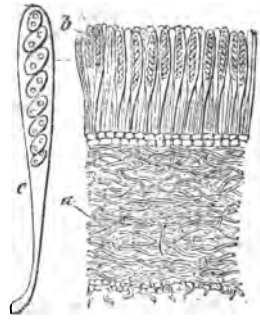
Nebenstehend ein Kugel-Kernpilz, auf abgestorbenem Holze, kleine schwarze Kugeln darstellend. 2 ein Durchschnitt eines einzelnen, wo auf einer Unterlage die einzelnen Sporangien am ganzen Rande stehen. 3 ein einzelnes Sporangium durchschnitten, welches durch eine obere Oeffnung die Sporen austreten läßt.

Die zahlreichste und verbreitetste Sippe ist **Sphaeria**, von welcher man fast auf jedem verwesenden Blatt oder Baumast eine oder einige Arten findet, in Gestalt kleiner schwarzer Wärzchen u. s. w.



5. **Hautpilze** (Hymenomycetes). Diese Pilze sind fleischig, leder- oder gallertartig, kugelig, becherförmig, keulenförmig oder hutförmig, mit oder ohne Stiel (Strunk). Die Keimkörner liegen in Schläuchen und bilden auf der Außenseite des Pilzes eine Hautschicht, welche bisweilen in Gestalt von Falten und Adern, häufig von senkrechten Röhren (Löcherpilze), noch öfter von senkrechten Blättern (Blätterpilze) erscheint. — Es sind dies die größeren und vollkommensten Pilze, welche häufig einen gefärbten Milchsaft führen. Viele sind genießbar, nicht wenige schädlich und giftig.

Keulenpilze (Clavaria), haben die Gestalt einfacher oder nach oben verästelter Keulen, einige von schönen (z. B. goldgelber) Farben; manche sind eßbar.



Becherpilze (Peziza), sehen wie Becherchen oder Schälchen aus, meist von zierlicher Gestalt und Farbe, auf der Erde, Holz u. s. w.

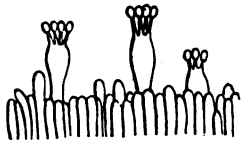
Nebenstehende Figur stellt den Durchschnitt eines Becherpilzes dar; unten ist das Pilzgewebe (a), oben die Schlauchschicht (b), aus Saftfäden und Sporenbehältern bestehend; c ist ein einzelner Sporenbehälter.

Mützenpilze oder **Morcheln** (Morchella). Der Hut ist braun und in wulstige Falten gelegt, von Gestalt einer breiten oder länglichen Mütze; im Frühjahr in feuchten Kieferhaiden; sind eßbar.

Mauerschwamm (Merulius destructor), einer der gefährlichsten Feinde neuer feuchter Wohnungen, der sich mit unglaublicher Schnelligkeit ausbreitet und Mauer- und Holzwerk zerstört.

Löcherpilz (Polyporus und Boletus). Hierher gehört der Feuerschwamm (P. fomentarius und igniarius), der Steinpilz (B. rufipes) und einige andere eßbare Arten.

Blätterpilz (Agaricus), von denen man an 300 Arten kennt. Unter den eßbaren Arten sind: der Champignon (A. campestris), welcher auch künstlich vermehrt wird, und der Reizker (A. deliciosus), der eine orangefarbene Milch hat, die wichtigsten. — Schädlich ist der Fliegenpilz (A. muscarius), mit blutrothem Hut, auf dem anfänglich weiße Warzen aufsitzen. Die Nord-Ost-Asiaten bereiten daraus ein berauschendes Getränk.



Die vordere Figur stellt einen Blätterpilz (A. glutinosus) dar; a ist der Stiel (Strunk), c der Hut, b die sporentragenden Blätter. Rechts ist ein Ueberrest der Hülle (velum), welche vor der Entwickelung Hut und Strunk überzog und einhüllte.

Daneben ein Stück der Fruchtschicht eines Blätterpilzes. Zwischen den röhrenförmigen Zellen der obersten Schicht treten größere aufgeblasene Zellen hervor, welche an ihrer Spitze gewöhnlich vier Sporen tragen.

Natürliche Pflanzenfamilien.

Unter natürlichen Pflanzenfamilien versteht man solche Gruppen (Abtheilungen oder Klassen) des Pflanzenreiches, deren jede alle diejenigen Pflanzensippen (genera) in sich begreift, die in ihren sämmtlichen Hauptmerkmalen, namentlich im Bau und der Struktur und in der Gestalt und Anordnung der Blüthe und Frucht mit einander übereinstimmen. Die Anordnung des gesammten Pflanzenreiches nach solchen Familien nennt man das natürliche Pflanzensystem. Es ist leichter, die Familien selbst zu erkennen und zu umgrenzen, als ihren Zusammenhang darzulegen und sie in eine fortlaufende Reihe zu stellen. Manche Familien, wie die Lippenblümler (Seite 79), die Kreuzblümler (Seite 85), die Zusammengesetztblüthigen (Seite 98), sind scharf begrenzt und leicht erkennbar und fallen mit den Abtheilungen des Linné'schen Systems häufig zusammen.

Schon Linné hat solche natürliche Familien unterschieden; ein System derselben haben zuerst die französischen Gelehrten B. und A. L. Jussieu aufgestellt. Spätere davon abweichende Systeme sind die von de Candolle und Endlicher.

Man hat bei der natürlichen Anordnung der Gewächse besonders auf folgende Kennzeichen Rücksicht genommen:

1) Ob die keimende Pflanze mit einem oder zwei Keimblättern versehen sei, oder ob die Keimblätter mangeln; mit andern Worten: ob die Pflanze

keimblattlos (Acotyledonea), oder
einkeimblättrig (Monocotyledonea), oder
zweikeimblättrig (Dicotyledonea) sei?

2) Ob die Blumenkrone ein- oder mehrblätterig sei, und welche Gestalt dieselbe habe?

3) Ob die Blumenkrone bodenständig oder kelchständig sei, d. h. ob sie dem Blumenboden (dem verschieden gestalteten Ende der Axe) oder dem Kelche selbst eingefügt sei? Dasselbe gilt von der Einfügung der Staubgefäße.

4) Ob die Träger der Staubgefäße frei, oder ob sie untereinander verwachsen sind, wie dies bei der 16ten, 17ten und 18ten Klasse des künstlichen Systems der Fall ist?

5) Ob die Staubbeutel untereinander verwachsen sind? wie bei den Gewächsen der 19ten Klasse des künstlichen Systems.

6) Ob die Staubgefäße stempelständig, d. h. ob Staubgefäße und Stempel mit einander verwachsen sind? wie bei den Gewächsen der 20sten Klasse des künstlichen Systems.

7) Welches die Anzahl der Stempel sei? Ebenso wird auch das Längenverhältniß der Staubfäden berücksichtiget, obgleich die Zahl und das Längenverhältniß nicht so, wie bei dem künstlichen Systeme, als Hauptkennzeichen gelten.

8) Welches die Gestalt und Substanz der Frucht, die Zahl ihrer Fächer, die Art ihres Aufspringens, die Beschaffenheit der inneren Scheidewand und der Samenhalter, die Zahl, Anheftung und Richtung der Samen sei?

9) Welches die Beschaffenheit des Stammes sei? Ob die Stengel kraut- oder holzartig sind, ob die Gefäßbündel im Stamme zerstreut stehen, oder ob sie kreis- oder ringförmig geordnet sind, und ob Zweige und Blätter eine gegenständige oder abwechselnde Stellung haben?

10) Bei genauer Bestimmung wird auch besonders auf die Lage und Gestalt des Keimlings (Embryo) und die Zahl der Keimblätter (Cotyledones) im Samenkorne Rücksicht genommen.

Nach den oben genannten Kennzeichen hat man die Pflanzen folgendermaßen in drei Kreise, welche 9 Stämme enthalten, geordnet.

Erster Kreis.

Zweikeimblättrige Gewächse (Dicotyledoneae).

I. Stamm: mit mehrblättriger, bodenständiger Blumenkrone.
II. Stamm: mit mehrblättriger, kelchständiger Blumenkrone.
III. Stamm: mit einblättriger, kelchständiger Blumenkrone.
IV. Stamm: mit einblättriger, bodenständiger Blumenkrone.
V. Stamm: mit einfacher Blumendecke.

Zweiter Kreis.

Einkeimblättrige Gewächse (Monocotyledoneae).

VI. Stamm: Einkeimblättrige Gewächse mit unterscheidbaren Staubgefäßen und Stempeln (Monocotyledoneae phanerogamae).
VII. Stamm: Einkeimblättrige Gewächse ohne unterscheidbare Staubgefäße und Stempel (Monocot. cryptogamae).

Dritter Kreis.

Keimblattlose Gewächse (Acotyledoneae).

VIII. Stamm: Beblätterte Akotyledonen.
IX. Stamm: Blattlose Akotyledonen.

Die merkwürdigsten dieser Pflanzenfamilien sind folgende:

Erster Kreis: Zweikeimblättrige Gewächse (Dicotyledoneae).

I. Stamm: Blumenkrone mehrblättrig, bodenständig (Polypetalae thalamiflorae).

Familie der Ranunculaceen oder Hahnenfußblümler.

Der Stamm ist krautartig, die Blätter meist wechselständig. Kelch und Krone sehr hinfällig, Staubgefäße und Stempel zahlreich. Früchte zahlreich, gesondert.

Dazu gehören die Gattungen: Ranunkel oder Hahnenfuß, Windblume, Adonis, Wiesenraute, Waldrebe, Nieswurz, Wasserschmirgel, Engelsblume, Schwarzkümmel, Ateley, Rittersporn, Sturmhut, Päonie, Christophskraut.

Anmerk. Sämmtliche Gewächse dieser Familie stehen in der 13. Klasse des künstlichen Systems.

Familie der Papaveraceen oder Mohnblümler.

Der Stamm krautartig, enthält Milchsaft. Blätter wechselständig; Kelch 2—4blättrig, hinfällig; Kronenblätter 4; die Narbe sitzt meist ohne Griffel auf dem Fruchtknoten. Die Frucht ist eine Kapsel oder 2klappige Schote.

Gattungen sind: Mohn, Schöllkraut, Seerose (aus der 13ten Klasse), Erdrauch, Hohlwurz (aus der 17ten Klasse).

Familie der Cruciferen oder Kreuzblümler

enthält sämmtliche Gewächse der 15ten Klasse des L. S., woselbst zugleich die Kennzeichen dieser Familie genannt sind (Seite 85).

Familie der Caryophylleen oder Nelkenblümler.

Stamm krautartig gegliedert; Blätter gegenständig, ungetheilt; Kelch 4- oder 5theilig. Kronenblätter 4 bis 5, mit einer nagelförmigen Verlängerung an der Basis. Staubfäden 5 bis 10. Die Frucht eine mehrsamige Kapsel.

Gattungen sind: Nelke, Gypskraut, Seifenkraut, Sternkraut, Sandkraut, Taubenkropf, Wiederstoß, Hornkraut, Pechnelke, Rathe, Spark (sämmtlich aus der 10. Klasse).

Familie der Geraniaceen oder Storchschnäbler.

Stamm krautartig; Blätter wechselständig, meist mit Nebenblättchen. Kelch und Blumenkrone 5blättrig; Staubfäden an der Basis verwachsen. Frucht Kapsel oder einsamige Beere.

Gattungen sind: Storchschnabel, Kranichsschnabel, Reiherschnabel (Klasse 16), Sauerklee (Kl. 10), Kapuzinerblume (Kl. 8), Balsamine (Kl. 5).

II. Stamm: Blumenkrone mehrblättrig, kelchständig (Polypetalae calyciflorae).

Familie der Rhamneen.

Stamm strauch- oder baumartig. Kelch mit 4 oder 5 Einschnitten; die Krone mit 4 bis 5 Blättern, die entweder auf dem Kelche oder auf der Scheibe des drüsigen Fruchtbodens stehen und mit den Kelchabschnitten abwechseln; Staubfäden so viel als Kronenblätter. Die Frucht Beere oder Kapsel.

Gattungen sind: Kreuzdorn, Spindelbaum, Pimpernuß, Stechblatt oder Hulstbaum (sämmtlich aus der 5 ten Klasse).

Familie der Leguminosen oder Hülsengewächse.

Stamm kraut-, strauch- oder baumartig; die Blätter zusammengesetzt, dreizählig oder gefiedert, mit Nebenblättchen versehen; Kelch einblättrig; Krone schmetterlingsförmig, 5blätterig. Frucht eine einfächerige Hülse. Diese Familie enthält sämmtliche Gewächse der 17ten Klasse der 4ten Ordnung, oder die sogenannten Schmetterlingsblümler (Flores papilionacei); außer diesen noch eine Menge außereuropäischer Gewächse, deren Blumenkrone nicht schmetterlingsförmig ist.

Familie der Rosaceen oder Rosenblümler.

Stamm strauch- oder krautartig; die Blätter meist zusammengesetzt, mit Nebenblättern versehen. Kelch meist bleibend. Staubgefäße dem Kelche vor den Kronenblättern eingefügt. Die Gewächse dieser Familie sind nicht allein durch die Schönheit ihrer Blumen, sondern meist auch durch ihre herrlichen und wohlschmeckenden Früchte ausgezeichnet; als Unterabtheilungen unterscheidet man:

α) aus der 12ten Klasse des Linné'schen Systems:

a. Mandelfrüchtige; dazu gehören die Gattungen: Mandelbaum, Pfirsichbaum, Pflaumenbaum, Kirschbaum.
b. Apfelfrüchtige; dazu die Gattungen: Apfelbaum, Mispelbaum, Eberesche, Mehlbeerstrauch.
c. Geisbartblüthige; die Gattung Geisbart.
d. Eigentliche Rosen.
e. Potentillen oder Fünffingerkrautartige; dazu
   1. mit fleischigen Früchten: Erdbeere, Brombeere;
   2. mit trockenen Früchten: Fünffingerkraut, Nelkenwurz.

β) aus der 4ten Klasse:

f. Wiesenknopfartige; dazu die Gattungen: Sinau, Wiesenknopf.

Familie der Onagrarien oder Nachtblümler.

Der Stamm krautartig, Blätter einfach; Kelch den Fruchtknoten umgebend, der Saum 4- oder 5spaltig; die Blumenkrone meist 4blätterig. Der Fruchtknoten steht unter der Blume.

Gattungen sind: Weidenröschen, Nachtkerze (Klasse 8), Hexenkraut (Klasse 2).

Familie der Crassulaceen oder Dickblätter.

Blätter dick und fleischig; die Blume hat meist einen 5theiligen Kelch, 5 Kronenblätter und 10 oder mehrere Staubgefäße.

Gattungen sind: Hauswurz (Klasse 11), Fetthenne (Klasse 10).

Familie der Saxifrageen oder Steinbrechblümler.

Stamm krautartig; Blätter meist wechselständig; Kelch bleibend; Staubfäden 10 oder 8; Griffel 2; Frucht eine Kapsel oder Beere.

Gattungen sind: Steinbrech, Milzkraut, Hortensie (aus Klasse 10), Bisamkraut (Klasse 8).

Familie der Umbelliferen, Doldengewächse oder Schirmpflanzen,

enthält Gewächse, welche sich sämmtlich in der zweiten Ordnung der fünften Klasse des Linné'schen Systems befinden.

III. Stamm: Blumenkrone einblättrig, kelchständig (Monopetalae calyciflorae).

Familie der Cucurbitaceen oder kürbisartigen Gewächse.

Der Stamm krautartig, gabelrankig; die Blätter abwechselnd, schärflich; Blüthen meist getrennten Geschlechts. Kelch 5theilig, am Grunde mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die Krone ist 5spaltig, unten mit dem Kelchsaume verwachsen. Frucht fleischig, vielsamig.

Gattungen sind: Kürbis, Gurke, Zaunrübe, Balsamapfel (Klasse 21).

Familie der Caprifoliaceen oder Geisblattartigen.

Der Stamm strauchartig, bei einigen windend; Blätter gegenständig; Kelch und Blumenkrone mit 5lappigem Saume, letztere bei einigen unregelmäßig. Fruchtknoten unter dem Kelche. Frucht eine mehrsamige Beere.

Gattungen sind: Geisblatt, Hollunder, Schneeball (aus der 5ten Klasse).

Familie der Rubiaceen oder Sternblümler.

Stamm krautartig; Blätter ungetheilt, quirlförmig stehend. Kelch und Krone über der Frucht, 4- bis 5lappig. Frucht zwei nicht aufspringende verbundene Nüßchen.

Gattungen sind: Labkraut, Färberröthe, Waldmeister (Klasse 4).

Familie der Dipsaceen oder Hauptblüthigen.

Stamm krautartig; die Blümchen stehen kopfförmig auf einem gemeinschaftlichen Fruchtboden und sind von einem gemeinschaftlichen Kelche umgeben.

Gattungen sind: Skabiose, Karden.

Familie der Compositen oder Zusammengesetztblüthigen,

enthält sämmtliche Gewächse der 19ten Klasse des Linné'schen Systems.

Familie der Campanulaceen oder Glockenblümler.

Der Stamm ist krautartig; der Kelch, so wie die glockenförmige Blumenkrone 5spaltig; die 5 Staubfäden sind an der Basis klappenförmig erweitert und bedecken den Fruchtknoten; die Frucht ist eine vielsamige Kapsel.

Gattungen sind: Glockenblume, Rapunzel (Phyteuma) [Klasse 5].

IV. Stamm: Blumenkrone einblättrig, bodenständig (Monopetalae thalamiflorae).

Familie der Ericeen oder Haidlinge.

Es sind strauch- oder auch baumartige Gewächse des gemäßigten und kalten Klimas. Die Blätter sind immergrün, lederartig. Der Kelch 5theilig, bleibend. Frucht Kapsel oder Beere.

Gattungen sind: Haide, Heidelbeere, Wintergrün, Bärentraube, Andromede, Schneerose, Porst.

Familie der Jasmineen.

Stamm strauch- oder baumartig; die Aeste gegenständig; Blätter ebenfalls gegenständig und meist zusammengesetzt. Kelch einblättrig, bleibend. Blumenkrone einblättrig, mit gelapptem Saume, unter dem Fruchtknoten. Staubfäden 2, in der Blumenröhre. Frucht 2fächerige Beere oder Kapsel.

Gattungen sind: Jasmin, Rheinweide, Oelbaum, Flieder (Klasse 2).

Familie der Asklepiadeen oder Schiefslinge.

Der Stamm strauch- oder krautartig; die Blätter gegenständig; Kelch bleibend, die Abschnitte der Blumenkrone schief gestellt. Staubfäden 5, Stempel 2, oft ganz verdickt durch die in eine Säule verwachsenen Staubfäden. Frucht balgartig; der Same meist mit einem Haarschopfe versehen.

Gattungen sind: Oleander, Seidenpflanze, Schwalbenwurz, Singrün (Klasse 5).

Familie der Gentianeen oder Bitterlinge.

Stamm krautartig; Blätter gegenständig; Kelch einblättrig, 4 bis 12spaltig, bleibend. Blumenkrone mit 4—5 Einschnitten. Die Frucht eine 2- oder 1fächerige Kapsel mit einwärts geschlagenen Klappen.

Gattungen sind: Enzian, Tausendguldenkraut, Zottenblume (Klasse 5).

Familie der Convolvulaceen oder Windlinge.

Der krautartige Stamm gemeiniglich windend; die Frucht eine 3 oder 4fächerige Kapsel; die Blumenkrone trichterförmig.

Gattungen sind: Winde, Speerkraut (Klasse 5).

Familie der Asperifolien oder Rauhblättler.

Die Blätter wechselständig, meist rauhhaarig; Kelch bleibend; die Blumenkrone mit 5theiligem Saume. Staubfäden der Röhre eingefügt. Frucht 2 bis 4 freistehende Nüßchen im Grunde des Kelches.

Gattungen sind: Boretsch, Ochsenzunge, Mauseöhrlein, Hundszunge, Beinwell, Echium, Steinsame, Lungenblümlein, Sonnenwende (Klasse 5).

Familie der Solaneen oder Täublinge.

Stamm strauch- oder krautartig; Blätter meist wechselständig; Blumenkrone mit gefaltetem Saume; Staubfäden 5, auf der Basis der Krone.

Gattungen: a. mit beerenartigen Früchten: Nachtschatten, Beißbeere, Judenkirsche, Tollkirsche, Bocksdorn; b. mit Kapselfrüchten: Tabak, Stechapfel, Bilsenkraut, Königskerze (Klasse 5).

Familie der Lippenblümler.

Der Stamm entweder strauch- oder krautartig; der Stengel 4kantig; Aeste und Blätter gegenständig. Die Blüthen stehen entweder wirtelförmig oder kopfförmig, oder bilden Aehren. Der Kelch ist röhrig, 2lippig. Die Blumenkrone selten regelmäßig, meist 2lippig; Unterlippe 3theilig, lappig; Staubfäden meist 4, selten 2, unter der Oberlippe verborgen, von bestimmtem Längenmaaße, 2 längere und 2 kürzere; 2 bisweilen unfruchtbar. Früchte 4 Nüßchen auf dem Fruchtboden, im Grunde des Kelches.

Gattungen sind: Salbei, Rosmarin, Wolfsfuß (Klasse 2), nebst sämmtlichen Gewächsen der 14ten Klasse, I. Ordnung.

Familie der Larvenblümler oder Personaten,

unterscheidet sich von der vorhergehenden Familie besonders durch die kapselartige Frucht. In diese Familie gehören sämmtliche Gewächse der 14ten Klasse, II. Ordnung.

Familie der Primulaceen oder Lenzlinge.

Stamm krautartig; Kelch und Blumenkrone 4- bis 5lappig; die Frucht eine einfächerige, vielsamige Kapsel, welche sich an der Spitze öffnet oder ringsum aufspringt.

Gattungen sind: Schlüsselblume, Erdscheibe, Gauchheil, Lysimachie (Klasse 5), Schirmkraut (Klasse 7).

V. Stamm: Zweikeimblättrige Gewächse mit einfacher Blüthendecke (Dicotyledoneae monochlamydeae).

Es sind solche zweikeimblättrige Gewächse, deren Blüthen keine zweifache Blumendecke (nämlich Kelch und Blumenkrone), sondern nur eine einfache Blumendecke haben, welche der Farbe und Festigkeit nach bald einem Kelch, bald einer Blumenkrone ähnlicher, d. h. bald mehr grün und derber, bald buntgefärbt und zarter ist.

Dieser Stamm theilt sich in zwei Zweige:

Erster Zweig: Mit Zwitterblüthen.

Familie der Chenopodeen oder Meldenblüthigen.

Der Stamm krautartig; die Blüthe klein; Blumendecke gezähnt oder in Abschnitte getheilt, grünlich. Staubfäden 3 bis 5. Kleine glänzende Samen, welche von der verhärteten oder vergrößerten Blumendecke eingeschlossen sind.

Gattungen sind: Gänsefuß, Runkelrübe (Klasse 5), Spinat (Klasse 22), Amarant (Klasse 21).

Familie der Polygoneen oder Buchweizenblüthigen.

Die Blumendecke ist gefärbt, 3- bis 6theilig. Die Frucht ein dreieckiger Same, welcher von der stehenbleibenden, oft vergrößerten Blumendecke eingeschlossen ist.

Gattungen sind: Knöterich (Klasse 8), Ampfer (Klasse 6), Rhabarber (Klasse 9).

Familie der Thymeleen oder Seidelbastblüthigen.

Strauchartige Gewächse mit ungetheilten Blättern. Blüthendecke 5theilig, gefärbt, gleicht einer Blumenkrone. Frucht eine einsamige Beere.

Gattungen sind: Seidelbast (Klasse 8), Oleaster (Klasse 4).

Zweiter Zweig: Mit diklinischen Blüthen.

Familie der Amentaceen oder Kätzchenblüthler.

Baum- oder strauchartige Gewächse, deren Blüthen in Kätzchen stehen und von schuppenförmigen Deckblättern unterstützt sind.

Gattungen sind: Birke, Erle, Hornbaum (Carpinus). Buche, Kastanie, Eiche, Wallnuß, Haselnuß, Platane (Klasse 21), Weide, Pappel (Klasse 22).

Familie der Coniferen oder Zapfenblüthler.

Bäume oder Sträucher mit nadelförmigen oder schuppenförmigen Blättern, wirteligen Aesten, Blüthen in Kätzchen, nackten Samenknospen und zapfenförmigen Fruchtständen.

Gattungen sind: Kiefer, Lebensbaum, Cypresse, Wachholder, Eibenbaum.

Familie der Urticeen oder Nesseln.

Stengel meist krautartig, Blätter rauh, scharf; Blüthe klein, grünlich, meist geknauelt.

Gattungen sind: Brennnessel, Glaskraut, Hopfen, Hanf, Spitzklette.

Zweiter Kreis: Einkeimblättrige Gewächse
(Monocotyledoneae).

VI. Stamm: Einkeimblättrige phanerogamische Gewächse (Monocotyledoneae phanerogamae).

Es sind solche einkeimblättrige Gewächse, an denen die wesentlichen Theile der Blüthe, nämlich Staubgefäße und Stempel, unterscheidbar sind.

Die Stengel dieser Gewächse sind meist krautartig; die Blätter sind wechselständig und mit scheidenartigen Blattstielen versehen; die Blumendecke ist fast immer einfach, aber zart, oft mit schönen bunten Farben geziert, und gleicht so einer Blumenkrone; in den Abschnitten derselben ist drei und sechs die herrschende Zahl.

Familie der Orchideen oder Ragwurzblüthigen.

Die Wurzel dieser Gewächse ist fleischig, meist knollig; der Stamm krautartig; die Blätter sind ungetheilt, ganzrandig, den Stengel an der Basis scheidenartig umfassend. Die Blumenhülle ist unregelmäßig, 6blättrig; die 3 äußeren Blätter stellen den Kelch, die 3 inneren die Blumenkrone vor. Die wesentlichen Blüthentheile, Staubgefäße und Stempel, sind auf einem gemeinschaftlichen Träger vereinigt. Der Fruchtknoten gedreht, unter der Blumenhülle stehend. Die Frucht eine einfächerige Kapsel.

Gattungen sind: Ragwurz, Knabenwurz, Sumpfwurz, Frauenschuh.

Familie der Irideen oder schwertlilienartigen Gewächse.

Die Wurzel ist knollig oder zwiebelartig; der Stamm krautartig; die Blätter meist schwert- oder linienförmig, ganzrandig, mit der Basis den Stengel scheidenartig umfassend. Die Blumenhülle ist vor dem Aufblühen von einer häutigen Scheide eingeschlossen, 6theilig oder 6blättrig, mit 3 oder 6 Staubfäden versehen. Der Fruchtknoten unterständig, hat einen Griffel mit 3 Narben. Die Frucht ist eine 3fächerige, 3klappige Kapsel.

Gattungen sind: Schwertlilie, Schwertel, Narzisse, Schneeglöckchen, Safran.

Familie der Liliaceen oder lilienartigen Gewächse.

Die Wurzel meist zwiebelartig, der Stengel krautartig, oft unbeblättert (ein Schaft). Die Blätter an der Basis scheidenartig; die Blumenhülle 6theilig oder 6blättrig. Fruchtknoten oberständig; Frucht eine 3fächerige, 3klappige Kapsel.

Hauptgattungen sind: Lilie, Tulpe, Hyazinthe, Meerzwiebel, Zeitlose, Ackerzwiebel, Lauch, Spargel, Maililie.

Familie der Cyperaceen oder Rietgräser.

Die Blüthen stehen in Aehren, welche theils einzeln, theils viele mannigfach vereinigt sind, dachziegelförmig an einer Spindel, vor jeder Blume ein schuppenförmiges Deckblatt. Die Blumen sind zwitterig oder diklinisch, theils mit, theils ohne alle Blumendecke. Die Früchte sind kleine Nüßchen.

Die Rietgräser befinden sich in der 21sten, die übrigen in der 1sten Ordnung der 3ten Klasse Linné's.

Familie der Gramineen oder grasartigen Gewächse.

Die Blüthen stehen ähren- oder rispenartig; Kelch und Blumenkrone haben die Gestalt von kappenförmigen Schüppchen; Staubgefäße sind meist drei; Stempel 2, mit federiger Narbe. Die meisten Gräser gehören in die 2te Ordnung der 3ten Klasse des Linné'schen Systems.

Familie der Palmen.

Die Palmen, deren Kennzeichen S. 113 angegeben sind, bildeten im Linné'schen System einen Anhang, wurden aber später theils in die 6te, theils in die 21ste und 22ste Klasse gestellt.

VII. Stamm: Einkeimblättrige kryptogamische Gewächse
(Monocotyledoneae cryptogamae).

Sie haben das Ansehen der phanerogamischen Gewächse; sie haben Blüthen, an denen aber weder Staubgefäße, noch Stempel unterscheidbar sind. Dazu gehören:

Familie der Filiceen oder Farnkräuter; Familie der Equisetaceen oder Schachtelhalme, und Familie der Lycopodiaceen oder Bärlappartigen Gewächse.

Dritter Kreis: Keimblattlose Gewächse
(Acotyledoneae).

VIII. Stamm: Beblätterte, keimblattlose Gewächse (Acotyledoneae foliaceae).

Sie gleichen den keimblättrigen Gewächsen an Gestalt und Farbe der Blätter. Dazu gehören:

Familien der Laub- und Lebermoose.

IX. Stamm: Unbeblätterte keimblattlose Gewächse (Acotyledoneae aphyllae).

Dazu gehören:

die Familien der Flechten, Algen und Pilze.

Die Gewächse des 7ten, 8ten und 9ten Stammes sind in der 24sten Klasse des Linné'schen Systems zusammengestellt.

Nach einer anderen Anordnung lassen sich die Gewächse in folgenden Klassen und Familien aufführen:

A. Cryptogamae.

I. Cryptogamae cellulares.

Fungi (Pilze).
Algae (Tange).
Lichenes (Flechten).
Hepaticae (Lebermoose).
Musci (Laubmoose).

II. Cryptogamae vasculares.

Hydropterides (Wasserfarn).
Lycopodiaceae (Zapfenfarn).
Equisetaceae (Schachtelhalme).
Filices (Laubfarn).

B. Phanerogamae.

I. Monocotyledoneae.

1. Glumaceae (Spelzenpflanzen).
   Gramineae (Gräser).
   Cyperaceae (Riete).
2. Helobiae (Sumpfbewohner).
3. Coronariae (Kronengräser).
   Juncaceae (Binsen).
   Veratrinae (Germer).
   Liliaceae (Lilien).
   Asparageae (Spargel).
   Smilaceae.
4. Ensatae (Schwertlilien).
   Hydrocharideae.
   Irideae (Schwertel).
   Amaryllideae.
   Bromeliaceae.
5. Orchideae.
6. Scitamineae.
   Musaceae (Bananen).
   Cannaceae.
   Zingiberaceae.
7. Fluviales (Flußkräuter).
   Naiadeae.
   Potamogetoneae (Laichkräuter).
   Lemnaceae (Wasserlinsen).
8. Spadiciflorae (Kolbenblüthige).
   Aroideae.
   Typhaceae.
   Pandaneae.
9. Palmae (Palmen).
   Cycadeae.

II. Dicotyledoneae Gymnospermae.

10. Coniferae (Nadelhölzer).

III. Dicotyledoneae Apetalae.

11. Piperitae.
12. Aquaticae.
13. Juliflorae (Kätzchenträger).
    Casuarineae.
    Myriceae (Gageln).
    Betulaceae.
    Cupuliferae (Becherfrüchtige).
    Ulmaceae.
    Moreae.
    Artocarpeae (Brotfruchtbäume).
    Urticaceae (Nesseln).
    Cannabinae.
    Plataneae.
    Salicinae (Weiden).
14. Oleraceae.
    Chenopodeae (Melden).
    Amarantaceae.
    Polygoneae.
15. Thymelaeae.
    Laurineae (Lorbeere).
    Daphnoideae (Seideln).
    Proteaceae.
16. Serpentariae.
    Aristolochieae.

IV. Dicotyledoneae Gamopetalae.

17. Plumbagines.
    Plantagineae.
18. Aggregatae (Haufblüthige).
    Valerianeae.
    Compositae.
19. Campanulinae (Glockenblüthige).
20. Rubiacinae.
    Rubiaceae.
    Lonicereae.
    Sambuceae.
21. Contortae (Drehblühtige).
    Oleinae (Oelbäume).
    Asclepiadeae.
    Apocyneae.
    Gentianeae (Enziane).
22. Nuculiferae (Nüßchentragende).
    Labiatae (Lippenblumige).
    Verbenaceae (Eisenkräuter).
    Asperifoliae (Scharfblätterige).
23. Tubiflorae (Röhrenblüthige).
    Convolvulaceae (Winden).
    Solaneae (Tollkräuter).

24. Personatae (Maskirtblumige).
Scrofularinae.
Acanthaceae.
Orobancheae.

25. Petalanthae (Primelblüthige).
Primulaceae.

• 26. Bicornes (Halben).
Ericaceae (Haidekräuter).

V. Dicotyledoneae Dialypetalae.

27. Discanthae (Scheibenblumige).
Umbelliferae (Doldenpflanzen).
Araliaceae.
Ampelideae (Rebenpflanzen).
Corneae.
Loranthaceae (Mistеln).

28. Corniculatae.
Crassulaceae (Fettpflanzen).
Saxifrageae.
Ribesiaceae.

29. Polycarpicae (Vielfrüchtige).
Myristiceae.
Ranunculaceae.
Berberideae.

30. Rhoeadeae.
Papaveraceae (Mohnpflanzen).
Fumariaceae.
Cruciferae (Kreuzblumige).
Capparideae (Kapersträucher).
Resedaceae.

31. Nelumbiaceae (Seerosen).
Nymphaeaceae.
Nelumboneae (Lotuspflanzen).

32. Parietales (Wandfrüchtige).
Droseraceae.
Violariae (Veilchen).
Cistineae (Cistrosen).
Passifloreae.

33. Peponiferae (Kürbisfrüchtige).
Cucurbitaceae.

34. Opuntiae (Kaktuspflanzen).
Cacteae.

35. Caryophyllinae (Nelkenartige).
Portulaceae.
Caryophyllaceae.
Phytolaccaceae.

36. Columniferae (Säulchentragende).
Malvaceae.
Sterculiaceae.
Buettneriaceae.
Tiliaceae.

37. Guttiferae.
Ternstroemiaceae.
Hypericineae.
Elatineae.

38. Hesperidae.
Aurantiaceae.

39. Acera.
Acerineae.
Hippocastaneae.

40. Polygalinae.
Polygaleae.

41. Frangulaceae.
Celastrineae.
Ilicineae (Hülsedorne).
Rhamneae (Kreuzdorne).

42. Tricoccae (Dreikörnige).
Empetreae.
Euphorbiaceae.

43. Terebinthineae.
Anacardiaceae.
Simarubaceae.
Diosmeae.
Rutaceae.

44. Gruinales (Storchschnabelige).
Geraniaceae.
Lineae (Leinpflanzen).
Oxalideae.
Tropaeoleae

45. Calyciflorae (Kelchblüthige).
Rhizophoreae.
Philadelpheae.
Oenothereae.
Haloragеae.
Lytrariae.

46. Myrtiflorae (Myrtenblumige).
Myrtaceae.
Granateae.

47. Rosiflorae (Rosenblumige).
Pomaceae (Kernobstpflanzen).
Rosaceae.
Amygdaleae (Steinobstpflanzen).

• 48. Leguminosae (Hülsenfrüchtige).
Papilionaceae (Schmetterlingsblumige).
Mimoseae.

Verbreitung und Vertheilung der Gewächse.

Jede Pflanzenart bedarf zu ihrem Gedeihen einer gewissen Nahrung, d. h. sowohl der allgemeinen, allen Pflanzen gemeinschaftlichen Nahrung, aus denen der Pflanzenkörper überhaupt besteht, als auch der besonderen (unorganischen) Stoffe, welche dieser Art gerade eigenthümlich sind. Diese wird ihr aus dem Boden, in welchem sie gedeiht, gewährt. In demjenigen Boden, der ihr diese ihr nothwendigen Nahrungsstoffe nicht gewährt, gedeiht sie nicht. Außerdem bedarf jede Pflanzenart einer gewissen Wärmemenge. Daher ist die Vegetation sowohl nach der Beschaffenheit des Bodens und der Luft, als auch nach der Temperatur verschieden, und daher eine andere in kalten Ländern, eine andere in den gemäßigten Erdstrichen, eine andere in den Gegenden um den Aequator; ebenso auch eine andere am Fuße eines Berges, eine andere an dessen in die Wolken reichendem Gipfel. Am deutlichsten ist dies wahrzunehmen, wenn man in den warmen oder heißen Erdgegenden an einem sehr hohen Berge emporsteigt, denn an seinem Fuße wachsen die Pflanzen, welche der Ebene des Landes, in welchem er liegt, angehören; steigt man höher hinauf, so erscheinen dieselben oder doch ähnliche Gewächse, wie sie in einem kälteren Erdstrich, d. h. unter höheren Breiten, gefunden werden u. s. w.

Die Pflanzendecke erscheint theils als Wald, theils als Flur. Man unterscheidet von ersterem Urwälder, Wälder, Vorwälder, Haine, Gebüsche, Auen; von der zweiten Haiden, Steppen, Wüsten, Matten, Wiesen, Triften, Moore und Sümpfe. In diesen wachsen die Pflanzenarten theils zerstreut, und dann gewöhnlich viele und verschiedene Arten untereinander, theils gesellig. Durch die Gruppirung der Pflanzenarten wird der Charakter der Gegenden und Landschaften vorzugsweise bestimmt.

Die Vertheilung der Gewächsformen auf der Erde richtet sich nicht genau nach den Breitengraden und den darnach begrenzten sogenannten Zonen, sondern vielmehr nach der Sommer- und Winter-Temperatur jeder Gegend, welche nicht allein durch ihre Höhe über dem Meere, sondern auch durch ihre Lage gegen Ebenen oder Gebirge, gegen erkältende Windströmungen oder milde Seelüfte u. a. bestimmt wird. Im hohen Norden reifen noch Feldfrüchte, weil der Sommer zwar kurz, aber sehr heiß ist. In Ländern, deren Sommer- und Winter-Temperatur nicht allzu verschieden ist, wie in England, halten Myrten und Feigen im Freien aus, reift aber keine Weintraube, während in Deutschland in gleicher Breite jene erfrieren und diese reif werden, weil hier der Sommer zwar wärmer, der Winter dagegen kälter ist. Man hat die Nord- und Südgrenze mehrerer Kulturpflanzen, wie des Weines, der verschiedenen Obst- und Getreide-Arten und mancher wildwachsenden verzeichnet, und diese Grenzlinien weichen von den Breitengraden außerordentlich ab. Im Allgemeinen lassen sich aber die Zonen in Bezug auf die Vegetation so charakterisiren: Die kalte Zone ist baumlos und hat vorherrschend niedrige perennirende Gewächse. In der kälteren gemäßigten Zone treten theils Nadelhölzer, theils eine geringe Anzahl Laubhölzer mit abfallenden Blättern in großen Massen auf; in der wärmeren gemäßigten dagegen Laubhölzer mit immergrünen Blättern und dornige Gesträuche. In der subtropischen Zone erscheinen die Palmen, baumartige Gräser, sehr verschiedene Bäume mit dickem glänzendem Laube und schönen Blüthen, oder mit zarten Fiederblättchen, dagegen fehlen die grünen saftigen Wiesen. In der heißen Zone ist die Vegetation sowohl durch Anzahl und Stärke der Individuen, als auch Mannigfaltigkeit der Arten und Pracht der Belaubung und des Blüthenschmucks am vollendetsten.

Derjenige Zweig der Pflanzenkunde, worin die Erfahrungen über die Vertheilung und Verbreitung der Gewächse zusammengestellt und auf die physische Beschaffenheit der Erdoberfläche bezogen werden, heißt Pflanzengeographie.

Sammeln und Bestimmen der Pflanzen.

Ein wichtiges Hilfsmittel zum Erkennen der Pflanzen ist ein Herbarium, d. h. eine Sammlung getrockneter Pflanzen und Pflanzentheile. Weit wichtiger aber, um nicht allein die Pflanzen und ihre Namen äußerlich kennen zu lernen und zu behalten, sondern auch ihren Bau und ihre Bildung aufzufassen, ist es für den Anfänger, die Pflanzen an ihren Standorten — und die ausländischen in Gärten — aufzusuchen und fleißig und wiederholt zu betrachten, auch mit ihren Beschreibungen und Abbildungen in guten Büchern zu vergleichen.

Bei dem Sammeln der Pflanzen ist besonders zu beachten, daß man die Pflanzen in möglichster Vollständigkeit, stets also auch mit der Wurzel und in mehreren ihrer wichtigsten Zustände, namentlich im blühenden und im Fruchtzustande, einsammele.

Die Anlegung eines Herbarium ist auch für die Jugend eine angenehme und nützliche Beschäftigung, indem bei der dadurch veranlaßten öfteren Betrachtung das Bild der Pflanze sich dem Gedächtniß leichter einprägt. Die Pflanzen werden in Löschpapier abgetrocknet, indem man sie auf den Bogen ausbreitet, längere umbiegt oder zerschneidet, zwischen je zwei Pflanzen mehrere leere Bogen legt und das Häufchen dann mit einem Gewicht von etwa einem halben Centner beschwert. Nach 12—24 Stunden werden sie in trockenes Löschpapier ebenso umgelegt, und dies Umlegen so oft wiederholt, bis sie vollständig trocken geworden sind. Dann bewahrt man sie in weißem Fließ- oder Schreibpapier auf, indem man die zusammengehörigen zusammenlegt und bei jedem Exemplar den Fundort und die Einsammelungszeit auf einem Zettel vermerkt. Außerdem kann man auch von trockenen Früchten, Hölzern u. a. Sammlungen anlegen und neben dem Herbarium aufbewahren.

Dergleichen Sammlungen getrockneter Pflanzen dienen dazu, sich das Bild der gesammelten Pflanzen stets wieder zu vergegenwärtigen. Sie müssen ordentlich gehalten, vor Staub und Insektenfraß geschützt werden.

Das Bestimmen der Pflanzen, d. h. das Ausfindigmachen des Namens, geschieht auf folgende Weise: Man bedient sich dazu der Flora desjenigen Landes oder derjenigen Provinz*), in welcher man die Pflanze gesammelt hat, und sucht auf, zu welcher Klasse, zu welcher Ordnung, dann zu welcher Sippe und endlich zu welcher Art dieselbe gehört, indem man die jeder dieser Abtheilungen beigefügten Kennzeichen mit der Pflanze, deren Namen ermittelt werden soll, vergleicht. — Die Bestimmung einer Pflanze nach dem natürlichen System ist schwieriger und erfordert schon eine weiter vorgeschrittene Kenntniß. Ueberhaupt aber ist die Bestimmung einer Pflanze ohne Hülfe eines Lehrers erst dann möglich und ersprießlich, wenn man schon eine Anzahl Pflanzen und Pflanzengruppen einigermaßen kennen gelernt hat, so daß man z. B. ein Gras, eine Orchidee, einen Syngenisten, eine Kreuzblüthige u. s. w. schon an der ganzen Tracht des Gewächses erkennt.

Zum Untersuchen der kleineren Pflanzen und Pflanzentheile bedient man sich eines Vergrößerungsglases**). Dieses ist entweder ein einfaches Mikroskop (Loupe), oder ein zusammengesetztes Mikroskop.

*) Ehestens erscheint nunmehr die dritte, völlig neue Bearbeitung von Dr. **Friedrich Wimmer's Flora von Schlesien** preußischen und österreichischen Antheils, in welcher die schlesischen Pflanzen nicht nur nach den neuesten Untersuchungen dargestellt sind, sondern auch deren technische, ökonomische und medizinische Anwendung berücksichtigt ist.

**) Dergleichen sind in vorzüglicher Güte und zu sehr billigen Preisen aus dem mikroskopischen Institut von A. Renzel und Comp. in Zürich, bei Nöffelt in Breslau u. s. w. zu beziehen.

Inhalts-Ueberſicht nach alphabetiſcher Reihenfolge.

Abies . . . 120
Abrus . . . 96
Abſenker . . . 14
Acacia . . . 92
Acanthus . . 85
Acer 127
Acerineae . . 127
Achillea . . . 103
Ackerrume . . 2
Ackerrübe . . 87
Ackerſchachtelhalm 132
Ackerſenf . . . 88
Ackertäſchelkraut 87
Ackertrespengras 28
Aconitum . . 76
Acorus . . . 52
Adansonia . . 92
Adern 7
Adonis . . . 78
Adoxa . . . 57
Aehrchen . . 25. 26
Aehre 8. 25. 26. 110
Aepfelſäure . 71. 97
Aesculus . . 54
Aeſte 5
Aethusa . . . 45
Affenbrotbaum . 92
Agaricus . . 140
Agave . . . 49
Agrimonia . . 65
Agrostemma . 64
Ahlkirſchbaum . 67
Ahorn . . . 127
Aira 28
Ajuga . . . 80
Akanthaceen . . 85
Akazien . . 92. 96
Akeley 77
Akotyledoneen 142. 147
Alant 102
Alchemilla . . 31
Alectorolophus 84
Algen . 19. 136. 148
Alisma . . . 54
Alismaceae . . 54
Allanna . . . 36
Allermannsharniſch 24. 51.
Alliaria . . . 87
Allium . . . 51
Alnus . . 111. 112
Aloe 49
Aloineae . . 49. 50
Alopecurus . 28
Alpenbitter . . 103
Alpenroſe . . . 59
Alpenwindblume 78
Alpenwollgras . 25
Alsineae . . 47. 62
Alsophila . . 129
Althaea . . . 90
Amarant . . . 111
Amarantaceae 111
Amaryllideae . 49
Amaryllis . . 49
Amentaceae 115. 147
Ammoniak . . 2
Ampelideae . 34
Ampfer . . . 53
Amygdaleae . 67
Amygdalus . . 68
Amyris . . . 56
Anacardiaceae 58. 124
Anacardium . 58
Anagallis . . 40
Ananas . . . 49
Anastatica . . 87
Anchusa . . 36
Andorn . . . 82
Anembryonatae 128
Anemone . . 77
Anethum . . 46
Angelika . . . 46
Anis 44
Anordnung, ſyſtematiſche, d. Pfl. 15
Anthemis . . 103
Antheren . . . 10
Antheridien 132. 133. 138.
Anthoxanthum 23
Anthriscus . . 45
Antiaris . . . 109
Antirrhinum . 84
Apfel . . . 15. 71
Apfelbaum . . 71
Apfelſine . . . 97
Apium . . . 46
Aprikoſenbaum . 67
Aquaticae . . 20
Aquilegia . . 77
Arachis . . . 94
Aral 53
Araliaceae . 34. 57
Araukaria . . 120
Archangelica . 46
Aretium . . . 99
Arekapalme . . 114
Arenaria . . 63
Aristolochia . 106
Aristolochieae 64. 106
Armeria . . . 47
Armleuchter . . 137
Arnica . . . 102
Aroideae . . 52
Arracacha . . 46
Artemisia . . 101
Artiſchocke . . 99
Artocarpeae . 109
Artocarpus . . 108
Arum 107
Arundo . . . 28
Arzneigewächſe: 22. 23. 24. 25. 31. 34. 35. 36. 37. 38. 42. 43. 44. 45. 46. 49. 50. 52. 54. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 63. 65. 67. 71. 73. 74. 75. 76. 80. 83. 86. 90. 93. 95. 96. 97. 99. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 116. 122. 124. 130. 131. 135. 136.
Asa foetida . 46
Aſand 46
Asarum . . . 64
Asclepias . . 36
Aſclepiadeen 36. 145
Asparagineae . 51
Asparagus . . 51
Asperifoliae 36. 145
Asperula . . 31
Aspidium 129. 130
Asplenium . . 130
Aster 103
Aſtmoos . . . 133
Astragalus . . 96
Atriplex . . . 42
Atropa . . . 38
Attig 47
Aufſpringen der Früchte . . 14
Aurantiaceae . 97
Aurikel . . . 40
Außenkelch . . 9
Avena . . . 28
Axe 5. 6
Bacillarien . . 136
Bärenklau . 46. 85
Bärenzwiebel . 51
Bärlappe . . 19. 131
Balbrian . . . 24
Balgkapſel . 15. 36
Ballota . . . 82
Balſame 56. 60. 94. 96
Balſamapfel . 122
Balſambaum 56. 96
Balsamodendron 56
Balſampappel . 125
Bambus . . 29. 53
Banane . . . 51
Bartflechte . . 135
Bartnelke . . 61
Baſtilikum . . 82
Baſt . . . 6. 74
Bauchpilze . . 138
Bauernſchminke . 37
Baumfarn . . 129
Baumöl . . . 21
Baumwollenpflanze 91
Bdellium . . . 56
Becherchen . . 116
Becherflechte . . 136
Becherpilze . . 139
Beere 15
Befruchtung . . 13
Beifuß . . . 101
Beinwell . . . 37
Beinwurz . . . 37
Beißbeere . . 38
Bellis 103
Benediktenkraut . 99
Benzoeſäure . 106
Berberideae . 49
Berberis . . 48
Berberize . . 48
Bergampfer . . 53
Berggeisbart . 71
Bergholunder . 47
Bergnelkenwurz . 73
Bergruhrkraut . 102
Bergſchlüſſelblume 40
Bertram . . . 103
Berufkraut . . 102
Beſenſtrauch . . 94
Beſtandtheile der Pflanzen . . 1
Beſtimmung der Pflanzen . 19. 151
Betel (Betle) . 23
Betonica . . 82
Betula . 115. 116
Betulaceae . . 112
Bewegung der Blätter 92. 94. 97
Bibernell . . 44
Bilſenkraut . . 38
Bingelkraut . . 126
Birke . . 115. 116
Birnbäumchen . 59
Birnbaum . . 71
Biſamkraut . . 57
Biscutella . . 87
Bitterholzbaum . 61
Bitterkraut . . 43
Bitterſüß . . . 38
Blätter . . . 5. 7
Blätterpilze . . 140
Blaſenſegge . . 110
Blaſenſtrauch . 96
Blattgrün . . 2
Blatthäutchen . 7
Blattſcheide . . 7
Blattſtellung . 7
Blattſtiel . . . 7
Blaubeere . . 55
Blauholzbaum . 60
Blauſäure . 67. 68
Blitum . . . 20
Blüthenblätter . 5
Blüthenboden . 14
Blüthenkörbchen 8
Blüthenſcheide . 9
Blüthenſtand . 8
Blüthenſtaub 10. 13
Blüthenverein 16. 18
Blume . . . 7
Blume, unterſtändige, umſtändige, oberſtändige . . 11
Blumendeckblätter 7
Blumendecke . 8. 9
Blumenkohl . . 87
Blumenkrone 9. 10

	Seite
Blumenrohr	29
Blumenspelzen	28
Blutkraut	65
Boabab	92
Boa-Upas	109
Bocksbart	101
Bohne	94
Bohnenbaum	96
Bois d'Acajou	61
Boletus	140
Bombyx Mori	112
Boragineae	36
Borago	36
Borassus	114
Boretsch	36
Borke	6
Borstdolde	46
Boswellia	56
Botrychium	130
Bovist	139
Brand	138
Brassica	87
Braunelle	82
Braunkohl	87
Braunwurz	83
Brechbohnen	94
Brechnußbaum	35
Brechwiole	40
Brechwurzel	34
Brennessel	111
Brennöl	87
Brillenschote	87
Brotkorn	87
Brombeere	72
Brombeerfrucht	15. 72
Bromelia	49
Bromeliaceae	49
Bromus	28
Brotfruchtbaum	108
Broussonetia	112
Brunnenkresse	87
Brustbeerbaum	33
Brutzwiebeln	5
Bryonia	122
Bryum	133
Buche	117
Buchs	112
Buchweizen	57
Buettneriaceae	92
Bupleurum	46
Buschbohnen	94
Butomeae	59
Butomus	59
Butterrettich	88
Buxus	112
Byssus	138

	Seite
Cacteae	70
Cactus	70
Caesalpinia	60
Calamites	131
Calamus	53. 115
Calendula	104
Calla	107. 108
Callitriche	20
Calluna	55
Caltha	79
Calycanthus	73
Camellia	74
Campanula	41
Campanulaceen	41. 144
Campechebaum	60
Canella	65
Canna	20
Cannabineae	124
Cannabis	124
Capparideae	74
Capparis	74
Caprifoliaceen	144
Capsicum	38
Cardamine	88
Carex	110
Carlina	98
Carpinus	117
Carthamus	99
Carum	44
Caryophyllaceen	29. 61. 62. 64. 142.
Caryophyllus	69
Cassia	60
Castanea	117
Caucalis	46
Ceder	120
Cedrelaceae	61
Cedrus	120
Celastrineae	33
Centaurea	104
Centaureae	104
Cephaëlis	34
Cerastium	64
Ceratonia	94
Cetraria	135
Chaerophyllum	46
Chamaerops	114
Champignon	140
Chara	137
Cheiranthus	88
Chelidonium	75
Chenopodeae	20. 42. 124. 146.
Chenopodium	42
Chinabaum	35
Chinin	35
Chokolade	92
Christwurz	79
Chrysosplenium	62
Cicer	94
Cichorium	99
Cicuta	45
Cinchona	35
Circaea	22
Cirsium	99
Cisteae	74
Cistrose	74
Cistus	74
Citrone	97
Citronsäure	97
Citrus	97
Cladonia	136
Clavaria	139
Clematis	78
Clinopodium	82
Clusiaceae	65
Cnicus	99
Coccus	116
Cochenille	70
Cochlearia	86
Cocos	114
Coffea	35
Colchicum	54
Coloquinte	122
Colutea	96
Compositae	98. 144
Conferva	136
Coniferen	119. 147
Conium	45
Conjugata	136
Convolvulaceen	145
Copaifera	60
Copaivbalsambaum	60
Coriandrum	44
Corneae	29
Cornus	29
Coronariae	49
Corylus	117
Cotyledones	13. 141
Crassulaceen	63. 143
Crataegus	70
Crepis	100
Crocus	25
Croton	67
Cruciferen	142
Cryptogamia	128
Cucubalus	62
Cucumis	122
Cucurbita	121
Cucurbitaceen	121. 144
Cupressus	120
Curcuma	20
Cycadeae	115
Cycas	115
Cyclamen	40
Cynara	99
Cynips psenes	108
Cynips Quercus	116
Cynoglossum	38
Cypergräser	25. 110. 148.
Cypergras	25
Cyperus	25
Cypresse	120
Cypripedium	106
Cytisus	96
Dactylis	28
Damascenerpflaume	67
Dammerde	2
Daphne	56. 57
Daphnoideae	57
Dattelpalme	113
Datura	39
Daucus	43
Decandria	59
Deckblätter	7. 8
Degenkraut	111
Delphinium	76
Desbara	120
Diadelphia	93
Diandria	21
Dianthus	61
Diatomeen	136
Dictamnus	60
Didynamia	79
Digitalis	83
Diklinische Blumen	9
Dikotyledoneen	13. 141. 142.
Dill	46
Dinkel	26
Dioecia	122
Dionaea	61
Diosmeae	60
Dipsaceen	30. 144
Dipsacus	30
Diptam	60
Dipterix	96
Distel	99
Dodecandria	64
Dolde	8. 43
Doldenfrucht	45
Doldengewächse	43. 144
Doldenhülle	43
Doldentraube	9
Doronicum	103
Draba	87
Dracaena	51
Drachenbaum	51
Drachenblut	51
Dreifaltigkeitskraut	40
Drosera	48
Droseraceae	47. 48. 61.
Ebereſche	70
Eberwurz	98
Echinops	104
Ehrenpreis	21. 22
Ebenbaum	121
Eibisch	90
Eiche	116
Eichel	15
Eierpflaume	67
Einbeere	57
Einhäusige Blumen	9
Einkeimblättrige Pfl.	13. 141. 147
Eisenhut	76
Eiweiß	2. 13. 14. 29. 43.
Elaeis	113
Elaegneae	30
Elaegnus	30
Elementartheile der Pfl.	2
Elemibaum	56
Elephantenlaus	58
Elzbeerbaum	70
Embryopflanzen	13
Empetreae	123
Empetrum	123
Endblüthe	8
Endivie	99
Endknospe	5. 6
Endosmose	2
Engelsblume	79
Engelfüß	130
Engelwurz	46
Enzian	42. 43
Epheu	34
Epilobium	55
Epipactis	105
Equisetaceae	131. 148
Equisetum	131
Erbse	94
Erbe, japanische	92
Erbeere	73
Erdbirne	104
Erdflechten	135
Erdmandel	25. 29
Erdrauch	93
Erdrübe	87
Erdscheibe	40
Erdstern	139
Erica	55
Ericaceen	55. 59. 145
Eriophorum	25
Erle	111. 112
Ernährung der Pflanzen	1
Ervum	94
Esche	126
Eschenmanna	126
Eselsgurke	122
Esparsette	96
Espe	124
Estragon	101
Eucalyptus	70
Eupatorium	99
Euphorbia	66
Euphorbiaceen	66. 67. 112. 118. 126.
Euphorbium	66
Evonymus	33
Fackeldistel	70
Fadenpilze	138
Fächer	12
Fächerpalme	114
Färbeesche	116
Färbekamille	103
Färbepflanzen:	20. 23. 25. 31. 33. 36. 60. 64. 65. 66. 70. 88. 95. 99. 116. 125. 135.
Färberdistel	99
Färberginster	95
Färberröthe	21
Fagus	117
Fahne	10
Familien der Pflanzen	140
Farn	19. 128
Farnkräuter	128. 148
Faserstoff	2
Faserzellen	3
Fasolen	94
Faulbaum	33
Federharz	57
Federkrone	9. 98. 100
Feigbohne	96
Feige, indianische	70
Feigenbaum	108
Feigenblüthe	8. 108
Feldahorn	127
Feldbeifuß	101
Feldrittersporn	76
Fenchel	46
Fernambukbaum	60
Ferula	46
Festuca	28
Fett	2
Fettkenne	63
Fettkraut	23
Feuerlilie	50
Feuerschwamm	140
Fichte	120
Ficus	108
Fieder	129
Filices	128. 148
Fingerhut	83
Flachs	47. 48
Fladerbaum	127
Flammenblume	37
Flechten	19. 134. 148
Flechtenlaub	134
Fleischblume	101
Flieder	21
Fliegenfalle	61
Fliegenpilz	140
Flockenblumen	104
Flora	19
Flügel	10. 87
Flügelfrucht	15
Flughafer	28
Foeniculum	46
Föhre	119
Fontinalis	133
Fortpflanzung der Gewächse	1. 14
Fortpflanzungszellen	10. 12
Fragaria	73
Frauenflachs	84
Frauenschuh	106
Fraxinus	126
Fritillaria	50
Froschbiß	125
Froschlöffel	84
Frucht	11. 14
Fruchtbehälter	134
Fruchtblätter	5. 7. 11

Seite

Fruchtboden . . 98
Fruchtformen . 14
Fruchthülle . . 14
Fruchtknoten . 7. 11
Fruchtknotenhöhle 11
Fruchtstiele . . 5
Frühlingsadonis 78
Frühlingsfünffingerkraut . . 73
Frühlingssafran 25
Frühlingswasserstern . . . 20
Fuchsia . . . 56
Fuchsschwanz 28. 111
Fucus . . . 137
Fünffingerkraut . 73
Fumaria . . . 93
Fumariaceae . 93
Fungi . . . 138
Futterpflanzen: 23. 28. 31. 44. 55. 57. 62. 64. 94. 95. 104. 108. 110. 122. 126.
Futterspark . . 64
Futterwicke . . 95

Gänseblümchen . 103
Gänsedistel . . 101
Gänsefünffingerkraut . . . 73
Gänsefuß . . . 42
Gagea . . . 50
Galactodendron 109
Galanthus . . 49
Galbanum . . 46
Galeobdolon . 80
Galeopsis . . 81
Galium . . . 31
Galläpfeleiche . 116
Gallert . 135. 136
Gallussäure 23. 116
Gallwespe 108. 116
Gamander . . 80
Garcinia . . . 65
Gartenanemone 78
Gartenbell . . 101
Gartenhyazinthe 51
Gartenkörbel . 45
Gartenkohl . . 87
Gartenkresse . 87
Gartennelke . . 61
Gartenrittersporn 76
Gartensalbei . 22
Gartenspinat . 124
Gartenthymian . 82
Gartentulpe . . 50
Gartenwolfsmilch 66
Gartenzwiebel . 51
Garzinie . . . 65
Gase 2
Gasteromycetes 138
Gauchheil . . 40
Geaster . . . 139
Gefäßbündel . 4
Gefäße . . . 4
Geisbart . . . 71
Geisblatt . . 33
Geisklee . . . 96
Gelbholzbaum . 112
Gemsenwurz . 103
Gemüse: 42. 43. 46. 51. 56. 58. 64. 65. 87. 88. 99. 113. 121. 122. 124.
Genista . . . 95

Seite

Gentiana . . 42
Gentianeen 42. 43. 145
Geraniaceen 48. 89. 142
Geranium . . 89
Gerbstoffe: 92. 116
Gerste . . . 27
Getreide . . . 26
Geum 73
Gewürze: 20. 23. 24. 25. 38. 44. 45. 46. 58. 69. 77. 80. 82. 97. 125.
Gewürznelke . . 69
Gichtrübe . . 122
Gifte: 29. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 45. 54. 56. 57. 66. 67. 68. 75. 76. 77. 83. 109. 139. 140.
Giftlattich . . 100
Gilbwurz . . 20
Gladiolus . . 24
Glaskirschen . 68
Glechoma . . 80
Gleispeterssilie . 45
Gliederhülse . 94
Gliederschote . 85
Glockenblume . 41
Glyceria . . . 28
Glycyrrhiza . 95
Gnaphalium . 102
Goldlack . . . 88
Goldnessel . . 80
Goldregen . . 96
Goldruthe . . 102
Goliatherdbeere 73
Goodyera . . 105
Gossypium . . 91
Gräser . 23. 26. 148
Gramina . . . 26
Gramineen 53. 126. 148.
Granatapfelbaum 70
Grannen . . 26. 27
Grasährchen . 9
Grasnelke . . 47
Grasrispe . . 26
Gratiola . . . 23
Grauerle . . . 112
Griffel . . . 11
Grindwurz . . 53
Grünkohl . . 87
Grundblätter . 7
Grundorgane . 5
Günsel . . . 80
Gummi . 2. 46. 92
arabisches . . 92
ammoniacum 46
Gummi-Guttäbaum . . . 65
Gummiharze 49. 56. 98.
Gundelrebe . . 80
Gurke 122
Guter Heinrich . 42
Guttipflanzen . 65
Gymnomycetes 138
Gymnostomum 133
Gynandria . . 104
Gypskraut . . 61
Gypsophila . 61

Habichtskraut . 100
Haematoxylon . 60
Hafer 28
Haferpflanme . 67
Haferwurz . . 99

Seite

Haftdolde . . 46
Hafter . . . 11
Hagebutte . . 72
Hagedorn . . 70
Hahnenfuß . . 77
Haidekorn . . 57
Haidekraut . . 55
Haiden . 55. 58. 145
Haidenrettich . 88
Hainrispengras . 28
Hainsimse . . 52
Halbfrüchte . . 43
Halm . 25. 26. 110
Haloragеae . 20. 32
Hanf 124
Hanfnessel . . 81
Hartheu . . . 97
Hartriegel . . 29
Hartschwingelgras 28
Harz: 46. 51. 56. 58. 65. 74. 94. 96. 98. 103. 106. 113. 119. 120. 124.
Haselnuß . . . 117
Haselwurz . . 64
Hasenbrot . . 52
Hasenohr . . . 46
Haube 132
Hauptwurzel . 5
Hauswurz . . 67
Hautpilze . . 139
Hebradendron . 65
Heckenkirsche . 33
Hedera . . . 34
Hederich . . . 88
Hedysarum . 97
Heidelbeere . . 55
Helianthus . . 103
Heliotropium . 37
Helleborus . 78. 79
Helmkraut . . 82
Hepaticae . . 133
Heptandria . . 54
Heracleum . . 46
Herbstzeitlose . 54
Hesperis . . 88
Hexandria . . 48
Herenkraut . . 22
Herenmehl . . 31
Hibiscus . . 90
Hieracium . . 100
Himbeere . . . 72
Hipocastaneae 54
Hippomane . 67
Hippuris . . 20
Hirschzunge . . 130
Hirse 28
Hohlzahn . . 81
Holcus . . . 126
Hollunder . . 46
Holosteum . . 29
Holz 6
Holzäpfel . . . 71
Holzbirnen . . 71
Holzkern . . . 6
Holzring . . . 6
Holzzellen . . 3. 4
Honiggefäße . . 10
Honiggras . . 126
Honigklee . . 96
Hopfen . . . 124
Hordeum . . 27
Hornkraut . . 64
Hortensie . . . 62
Hoya 36
Hülse . . . 15. 94
Hülsen . . . 32
Hülsengewächse 93. 143

Seite

Hustattig . . . 101
Hulst 32
Humulus . . 124
Humus . . . 2
Hundsgras . . 28
Hundspeterssilie . 45
Hundsrippe . . 31
Hundszunge . . 36
Hungerblümchen 87
Hyazinthe . . 51
Hydrangea . . 62
Hydrocharideae 125
Hydrocharis . 125
Hydropterides . 132
Hymenaea . . 96
Hymenomycetes 139
Hyoscyamus . 38
Hypericum . . 97
Hyphomycetes 138
Hypnum . . . 133
Hyssopus . . 80

Jahresringe . . 6
Jalappa, unächte 41
Jasmin . . . 21
„ unächter 69
Jasmineen . 21. 145
Icosandria . . 67
Jelängerjelieber 33
Igelknospe . . 111
Ilex 32
Ilicineae . . . 32
Immortellen . 102
Imperatoria . 46
Indigofera . . 95
Indigostrauch . 95
Ingwer . . . 20
Intercellulargänge 3
Intercellularräume 3
Inula 102
Jod 136
Johannisbeere . 34
Johannisbrotbaum 94
Johanniskraut . 97
Jonquille . . 49
Ipekakuanha . 34
Irideen . . 24. 147
Iris 24
Isatis 88
Isländisches Moos . . . 133
Judenkirsche . . 38
Juglans . . . 118
Julusflorae . . 115
Juncaceae . . 52
Juncus . . . 52
Jungermannia . 134
Jungfer im Grünen 77
Juniperus . . 120
Ivakraut . . . 103

Kälberkropf . . 46
Käsestoff . . . 2
Kätzchen 8. 115. 122
Kätzchentragende 115
Kaffeebaum . . 35
Kahn 10
Kaiserkrone . . 50
Kajeputbaum . 69
Kakaobaum . . 91
Kalinkebeerstrauch 47
Kalk, kohlensaurer 1
„ phosphorsaurer . . . 1

Seite

Kalk, schwefelsaurer . . . 1
Kalmus . . . 52
Kambium . . . 4
Kamellie . . . 74
Kamille . . . 102
„ römische 103
Kampechebaum . 60
Kampferbaum . 58
Kautschouk . 67. 108
Kapernstrauch . 74
Kapsel . . . 14
Kapselfrüchte . 14
Kapuzinerkresse . 56
Karben . . . 30
Karpellarblätter 7. 11
Karraghen . . 137
Karthäusernelke . 61
Kartoffel . . . 38
Karvisl . . . 87
Kaschubaum . . 58
Kaskarillenrinde 67
Kassien . . . 60
Kastanien, wilde 54
„ eßbare 117
Katechubaum . 92
Katharinenpflaume . . 67
Katzenkraut . . 80
Keim 13
Keimblätter . 7. 13
Keimlose Pfl. 13. 128
Keimpflanzen . 13
Keimsack . . . 12
Keimung . . 13. 14
Kelch 9
Kelchblume . . 73
Kellerhals . . 56
Kerbelrübe . . 46
Kermesbeere 64. 116
Kernpilze . . 139
Keulenpilze . . 139
Kicher 94
Kiefer 119
Kieselerde . 1. 29
Kirschbaum . . 68
Kirschlorbeer . 67
Klappen . . 14. 26
Klapper . . . 84
Klassen der Pflanzen 15
Klatschrose . . 75
Klebkraut . . 31
Klee 95
Klette 99
Knabenkraut . 105
Knackweide . . 123
Knauel . . . 62
Kniebolz . . . 120
Knoblauch . . 51
Knörrich . . . 62
Knöterich . . . 57
Knollen . . . 5
Knollensonnenblume . . . 104
Knopfsimse . . 52
Knorpelkirschen . 68
Knospen . . 5. 6
Knospenbecken . 6
Knospengrund . 12
Knospenmund . 12
Knospenträger . 12
Knoten . . 5. 27
Knotennarzisse . 49
Kochsalz . . . 1
Kockelskörner . 49
Königin der Nacht 70
Körbel 46

Seite

Kohl 87
Kohlenſäure . . 2
Kohlenſtoff . . 1. 2
Kohlrabi . . . 87
Kokospalme . . 114
Kolben . 9. 107. 108
Kolbenrohr . . 111
Kolophonium . 119
Koloquinte . . 122
Konferven . . . 136
Kopalbaum . . 96
Kopalharz . . . 96
Kopf 8
Kopfkohl . . . 87
Kopfſalat . . . 99
Korallenbäumchen 38
Korbweide . . 123
Koriander . . 44
Korkeiche . . . 116
Korkrinde . . 41. 116
Kornblume . . 104
Kornelbaum . . 29
Kornelkirſche . . 29
Kornrathe . . . 64
Krähenaugenbaum 35
Krähenbeere . . 123
Kranichſchnabel . 90
Krapp 31
Krauſeminze . . 80
Krebsdiſtel . . 99
Kreſſe, ſpaniſche . 56
„ Garten-, ꝛc. 87
Kreuzblümler . . 85
Kreuzdorn . . . 33
Kreuzkraut . . . 103
Kriechenpflaume . 67
Krone 9
Kronenanemone . 78
Kronenblätter . 9
Kropfwurz . . 83
Kruſtenflechten . 135
Kryptogamen 13. 19. 128.
Kryſtalle . . . 2
Kubebe 23
Küchenſchelle . . 78
Kümmel 44
Kürbis 121
Kürbisfrucht . . 15
Kugeldiſtel . . 104
Kugelkernpilz . 139
Kugelranunkel . 79
Kuhſchelle . . . 78
Kukul, rother. . 105
Kukuksflechte . 64
Kukurutz . . . 109

Labiatae 22. 79. 146
Labkraut . . . 31
Lachenknoblauch . 80
Lack 88
Lactuca . . . 99
Lactucarium . . 100
Läuſekraut . . . 83
Ladanum . . . 74
Laichkraut . . . 32
Lakrizenſaft . . 95
Lambertsnüſſe . 117
Lamium . . . 80
Landkartenflechte 135
Larix 120
Lathraea . . . 84
Lathyrus . . . 95
Lattich 99
Laubblätter . . 5. 7
Laubflechten . . 135
Laubhölzer . . 115

Seite

Laubmooſe 19. 132. 148
Lauch 51
Lauchkraut . . . 87
Laurineae . . 58
Laurus . . . 58
Lavendula . . 82
Lebensbaum . . 121
Leberkraut . . . 78
„ weißes 47
Lebermooſe 19. 133. 148
Lecidea . . . 135
Ledum . . . 59
Leguminoſen . 93. 143
Leimkraut . . . 62
Leindotter . . . 86
Lemna 108
Lemneae . . . 108
Lentibulariae . 23
Lepidium . . . 87
Lepidodendron . 131
Lerchenbaum . . 120
Lerchenſporn . . 93
Levecojum . . . 49
Leviſticum . . 46
Lichenes . . . 134
Lichtnelke . . . 64
Liebesapfel . . 38
Liebſtöckel . . . 46
Lieſchgras . . . 28
Ligustrum . . 21
Liliaceen . . 50. 148
Lilium 50
Limone 97
Limosella . . . 83
Linaria . . . 84
Linde . . . 73. 74
Linné'ſches Syſtem 15
Linſe 94
Linum . . . 47. 48
Lippenblumige 10. 22. 79. 146.
Lithospermum . 37
Lodoicea . . . 114
Löcherpilz . . . 140
Löffelkraut . . 86
Löwenfuß . . 31. 131
Löwenmaul . . 84
Löwenzahn . 98. 99
Lolium . . . 29
Lonicera . . . 33
Lonicereae . 33. 47
Loranthoae . . 124
Lorbeerbaum . . 58
Lotosblume . . 75
Luftwurzeln . . 5
Lungenkraut . . 37
Lupinus . . . 96
Luzerne . . . 95
Luzula . . . 52
Lychnis . . . 64
Lycopodinae 131. 148
Lycopodium . . 131
Lycopus . . . 23
Lysimachia . . 40
Lytrariae . . . 65
Lytrum . . . 65

Macisblüthe . . 125
Magdehülle . . 103
Märzbecher . . 49
Märzveilchen . . 40
Mäuſegerſte . . 27
Mahagonibaum . 61
Mais . . . 29. 109
Maitrank . . . 31

Seite

Majoran . . . 82
Maldiviſche Nuß . 114
Malvaceen . . 90
Malven . . . 90
Mammutherdbeere 73
Mandelbaum . . 68
Mangoſtenbaum 65
Mangrovebaum . 65
Mannaeſche . . 126
Mannagras . . 28
Marchantia . . 134
Marienröschen . 64
Mark 6
Markſtrahlen . . 6
Marrubium . . 82
Marsilea . . . 132
Maskirte . . 10. 83
Maſtix . . 58. 124
Maſtixbaum . . 58
Maßliebe . . . 103
Matricaria . . 103
Matthiola . . 88
Mauerpfeffer . . 63
Mauerraute . . 130
Mauerſchwamm . 140
Maulbeerbaum . 112
Maulbeerfeigenbaum . . 108
Mauritiuspalme . 114
Mausöhrchen . 37
Medicago . . . 95
Meerkokos . . . 114
Meerrettig . . 86
Meerzwiebel . . 50
Mehlbeerſtrauch . 70
Meiſterwurz . . 46
Mekkabalſam . . 56
Melalenca . . 69
Melampyrum . 84
Melde 42
Melilotus . . 96
Meliſſe 82
Melone . . . 122
Melonenbäumchen 38
Menispermum . 49
Mentha . . 79. 80
Mercurialis . . 125
Mesembrianthemum . . . 140
Mesembrianthemeae . . . 71
Mesembrianthemum . . . 71
Mespilus . . . 71
Meyrich . . . 47
Milchbaum . . 109
Milchglöckel . . 41
Milchſaft 4. 36. 66. 67. 75. 96. 99. 100. 106. 109. 113. 114. 122. 139. 140.
Milchſaftgefäße . 4
Milchſtern . . . 50
Milzkraut . . . 62
Mimosa . . . 92
Mimoſen . . . 92
Minze . . . 79. 80
Mirabelle . . . 67
Mirabilis . . . 41
Miſpelbaum . . 71
Miſtelſtrauch . . 124
Mittagsblume . 71
Mnium . . . 133
Möhre 43
Mönchsrhabarber 53
Mohn 75
Mohrrübe . . . 43
Moltebaer . . . 72
Momordica . . 122

Seite

Monadelphia . 89
Monandria . . 20
Monarde . . . 23
Monatroſe . . . 72
Mondraute . . 130
Mondſamenſtrauch 49
Monoecia . . 107
Monokotyledoneen 13. 141. 147.
Moorhirſe . . . 29
Moos, isländiſches 135
Moosbeere . . 55
Mooſteinbrech . 62
Mooſe 132
Morcheln . . . 139
Moreae . . 108. 112
Morus 112
Moſtrich . . . 87
Mucor 138
Muscineae . . 132
Muskathyazinthe 51
Muskatnußbaum 125
Mutterzellen . . 4
Myagrum . . . 86
Myosotis . . . 37
Myriophyllum . 118
Myristica . . 123
Myristiceae . . 125
Myroxylon . . 96
Myrrhe . . . 56
Myrtaceen . 65. 69
Myrte 69

Nachtkerze . . . 56
Nachtſchatten . 37. 38
Nachtviole . . . 88
Nacktpilze . . . 138
Nadelhölzer . . 119
Nagel 88
Nahrungspflanzen: 24. 25. 26. 27. 28. 32. 34. 35. 38. 40. 42. 43. 45. 46. 49. 51. 53. 55. 56. 57. 58. 60. 64. 65. 67. 68. 71. 72. 73. 74. 75. 87. 88. 94. 97. 99. 104. 107. 108. 109. 113. 114. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 124. 135. 137. 139. 140.
Nahrungsſaft . 2
Narbe 11
Narcisseae . . 49
Narzisse . . . 49
Nasturtium . . 87
Natterzünglein . 93
Natterzunge . . 130
Natterwurz . . 57
Natürliche Pflanzenfamilien . 140
Nebenblatt . . 7
Nebenkrone . . 9
Nebenwurzeln . 5
Nektarien . . . 10
Nelke 61
Nelkenartige 29. 61. 62. 64.
Nelkengras . . 29
Nelkenpfefferbaum 69
Nelkenwurz . . 73
Nelumbium . . 75

Seite

Neottia . . . 106
Nerium . . . 36
Nerven 7
Neſſel 111
Nicotiana . . . 39
Nierenbaum . . 58
Nieſewurz . . 78. 79
Nigella . . . 77
Noiſetteroſe . . 72
Nyctagineae . . 41
Nymphaea . . 75
Nymphaeaceae . 75

Oberhaut . . . 3. 7
Oberrübe . . . 87
Ochſenzunge . . 36
Octandria . . 55
Ocymum . . . 82
Odermenig . . 65
Oel: 13. 21. 23. 43. 48. 58. 67. 69. 80. 82. 87. 90. 92. 94. 97. 98. 103. 106. 113. 119. 124.
Oelbaum . . . 21
„ wilder 30
Oelpalme . . . 113
Oenanthe . . . 44
Oenothera . . 56
Ohrweide . . . 123
Okuliren . . . 14
Olea 21
Oleaceae . . 21. 128
Oleander . . . 36
Oleaster . . . 30
Olibanum . . . 56
Olive 21
Onagrarien . 56. 143
Onobrychis . . 95
Onopordon . . 99
Ophioglossum . 130
Ophrys . . . 106
Opium . . . 75
Opuntie . . . 70
Orange 97
Orchis 104
Orchideen . 104. 147
Ordnungen der Pflanzen . . 17
Origanum . . . 82
Orobanche . . 84
Orthotrichum . 133
Oryza 53
Oscillatoria . . 137
Osmunda . . . 130
Oſterluzei . . . 106
Oxalis 63

Paeonia . . . 76
Paeoniaceae . . 76
Palmen 6. 53. 113. 148
Palmenkohl . . 113
Panicum . . . 28
Papaver . . . 75
Papaveraceen 75. 142
Papiermaulbeerbaum . . . 112
Papierſchilf . . 25
Papilionaceae . 60
Pappel 124
Pappelroſe . . 90
Paraguay Roux 101
Parenchymzellen 3
Paris 57

Seite

Parmelia . . . 135
Parnassia . . . 47
Paronychieae 62. 64
Passiflora . . . 92
Passifloreae . . 92
Passionsblume . 92
Pastinak . . . 46
Paternosterbaum 47
Paternosterstrauch 96
Pech 119
Pechnelke . . . 64
Pedicularis . . 83
Pelargonium . . 90
Pentandria . . 33
Personatae . 83. 146
Pestwurz . . . 102
Petasites . . . 102
Petersilie . . . 46
Petroselinum . 46
Pexiza 139
Pfeffer . . . 23. 24
„ spanischer 38
Pfefferkraut . . 80
Pfefferminze . . 80
Pfefferröschen . 33
Pfeifenstrauch . 69
Pfennigkraut . . 40
Pfingstrose . . 76
Pfirsichbaum . . 69
Pflanzenfamilien, natürliche . . 140
Pflanzengallert . 2
Pflaumenbaum . 67
Pfropfen . . . 14
Phanerogamen . 147
Phascum . . . 133
Phaseolus . . . 94
Philadelpheae . 69
Philadelphus . 69
Phleum 28
Phlox 37
Phoenix . . . 113
Phosphor . . . 2
Phyllodien . . 92
Physalis . . . 38
Phytolacca . . 64
Pilze . 19. 138. 148
Piment 69
Pimpernußstrauch 47
Pimpinella . . 44
Pinguicula . . 23
Pinie 119
Pinus 119
Piper 23
Piperaceae . 23. 24
Pippau 100
Pistacia . . 58. 124
Pistazie . . . 58. 124
Pisum 94
Plantagineae . 31
Plantago . . . 31
Platane . . . 118
Platte 88
Plumbagineae . 47
Poa 28
Polemonien . . 37
Polemonium . . 37
Poley 80
Polianthes . . 50
Pollen . . . 10. 13
Polyadelphia . 97
Polyandria . . 73
Polygala . . . 93
Polygalineae . 93
Polygamia . . 126
Polygoneae 53. 57. 58. 146.
Polygonum . . 57

Seite

Polypodium . . 130
Polyporus . . 140
Polytrichum . 133
Pomaceae . . . 70
Pomeranze . . 97
Populus . . . 124
Poren 3
Porst 59
Portulaceae . . 64
Portulack . . . 65
Potamogeton . 32
Potamogetoneae 32
Potentilla . . 73
Pottasche . . 1. 130
Preiselbeere . . 55
Primula . . . 40
Primulaceen 40. 54. 146.
Prosenchymzellen 3
Protococcus . . 136
Prunella . . . 82
Prunus 67
Pteris 130
Pulmonaria . . 37
Punica 70
Purgirflachs . . 48
Purgirkörner . . 118
Purgirkraut . . 23
Purpurweide . . 123
Pyrenomycetes . 139
Pyrola 59
Pyrus 71

Quassia . . . 61
Queckweizen . . 26
Quendel . . . 82
Quercitrin . . 116
Quercus . . . 116
Quittomelone . 122
Quittenbaum . 71

Nachen der Blüthendecke . . 10
Radieschen . . 88
Radix Serpentariae 106
Ragwurz . . . 104
Rahmbeere . . 72
Rainfarn . . . 101
Rand der Blumendecke 9
Randblümchen . 18
Ranunculaceae 76. 142
Ranunculus . . 77
Raphanus . . . 88
Rapontika . . . 56
Raps 87
Rapunze . . . 24
Raute 87
Rauschbeere . . 55
Raute 60
Raygras . . . 29
Regenringelblume 104
Reine-Claude . 67
Reis 29. 53
Reizker 140
Renntherflechte . 136
Resede 66
Rettich 88
Rhabarber . . . 58
Rhamneen . . . 143
Rhamnus . . . 33
Rheinweide . . 21
Rheum 58
Rhizophora . . 65

Seite

Rhododendron . 59
Ribes 34
Ribesiaceae . . 34
Richardia . . 108
Ricinus . . . 118
Rietgras . . . 110
Rinde 6
Rindenflechten . 135
Ringelblume . . 104
Ringgefäße . . 4
Ringkamille . . 103
Rippenkraut . . 31
Rispe 26
Rispengras . . 28
Ritterporn . . 76
Robinia . . . 96
Röhre der Blumendecke 9
Roggen . . . 26. 27
Rohrschilf . . . 28
Rosaceae 31. 65. 72. 143.
Rose 72
Rose von Jericho 87
Rosenmalve . . 90
Rosenöl . . . 72
Rosenwasser . . 72
Rosinen . . . 34
Rosmarin . . 22. 23
„ wilder 59
Rost 138
Roßgras . . . 126
Roßkastanie . . 54
Rotang . . . 53. 115
Rothbuche . . . 117
Rotherle . . . 112
Rothtanne . . . 120
Rubia 31
Rubiaceen 31. 34. 144
Rubus 72
Ruchgras . . . 23
Rübe, Teltower . 87
„ weiße . . 87
Rübs 87
Rüster 41
Ruhrkraut . . . 102
Rumex 53
Ruprechtskraut . 89
Ruta 60
Rutaceae . . . 60

Saccharum . . 29
Saflor 99
Safran 25
Sagapenum . . 46
Sago . 113. 114. 115
Sagobäume . . 115
Sagopalme . . 114
Sagus 114
Salat 99
Salbei 22
Salep 105
Salep-Ragwurz . 105
Salicin . . . 122
Salicineae . 123. 125
Salix 122
Salvia 22
Salvinia . . . 132
Salze 2
Sambucus . . 46
Samen 7. 13
Samenknospe 5. 6. 7. 11. 12.
Samenschale . . 14
Samenträger . . 11
Sammeln der Pflanzen 151

Seite

Sandkraut . . 63
Sandmohn . . 75
Sandsegge . . 110
Sanguisorba . . 31
Sanicula . . . 46
Sanikel . . . 46
Saponaria . . . 61
Sargassum-Meer 137
Sarothamnus . 94
Sassafras . . . 58
Satureja . . . 80
Saubohne . . . 94
Saubrot . . . 40
Sauerampfer . . 53
Sauerdorn . . 48
Sauerkirschen . . 68
Sauerklee . . . 63
Sauerstoff . . 1. 2
Saxifraga . . 61. 62
Saxifrageen 62. 144
Scabiosa . . . 30
Schachtelhalme 19. 131. 148.
Schälweide . . 122
Schafgarbe . . 103
Schafschwingelgras 28
Schaft 5
Schalotte . . . 51
Scharfblättrige . 36
Scharlacheiche . 116
Schaumkraut . . 88
Scheibe . . . 11. 98
Scheibenblümchen 18
Scheidewände 12. 14
Schein-Blüthenverein 18
Scheingräser . . 25
Schierling . . . 45
Schildfarn . . 130
Schildflechte . . 135
Schilf 28
Schimmel . . . 138
Schirmkraut . . 54
Schirmpflanzen 43. 144
Schlammling . . 83
Schlehdorn . . 67
Schleierchen . . 129
Schleim 48. 61. 71. 85. 90. 102. 105. 108.
Schleimzucker . 136
Schleuder . . . 134
Schließfrüchte . 15
Schlüsselblume . 40
Schmetterlingsblüthige 10. 60. 93. 143
Schmielengras . 28
Schminkbeere . . 20
Schneeballstrauch 47
Schneeglöckchen . 49
Schneerose . . 59
Schnittlauch . . 51
Schöllkraut . . 75
Schötchen . 17. 86. 86
Schote 15. 17. 85. 87
Schüsselflechte . 135
Schuppenwurz . 84
Schwaden . . . 28
Schwämme . . 138
Schwänzchen . . 11
Schwalbenwurz . 36
Schwarzkümmel . 77
Schwarzpappel . 125
Schwefel . . . 2
Schwefelregen . 119
Schwertbohnen . 94
Schwertel . . . 24
Schwertlilien . . 24
Schwingelgras . 28

Seite

Scilla 50
Scirpus . . . 25
Scitamineen . 20. 51
Scleranthus . . 62
Scolopendrium . 130
Scorzonera . . 99
Scrophularia . 83
Scrophularineae 21. 40. 83.
Scutellaria . . 82
Secale . . . 26. 27
Sedum 63
Seeblume, kleine 125
Seerose . . . 75
Segge 110
Seidelbast . . 56. 57
Seidenpflanze . 36
Seifenkraut . . 61
Seitenknospe . 5. 6
Sellerie . . . 46
Semina Cinae . 101
Sempervivum . 67
Senecio . . . 103
Senf 87
Sennastrauch . . 60
Serratula . . . 99
Siebenstern . . 54
Siegwurz . . . 24
Silberpappel . . 125
Silene 62
Sileneen . . . 62
Siliculosae . . 86
Siliquosae . . 87
Simarubaceae . 61
Simse . . . 25. 52
Sinapis . . . 87
Sinau 31
Singrün . . . 36
Siphonia . . . 67
Skabiose . . . 30
Skrofularinen 21. 40. 83
Smilaceae. . . 57
Soda 1
Sohlweide . . 123
Solaneae 37. 38. 145
Solanum . . . 38
Solidago . . . 102
Sommeradonis . 78
Sommerlevkoje . 88
Sommerwendewolfsmilch 66
Sommerwurz . 84
Sonchus . . . 101
Sonnenblume . 103
Sonnenthau . . 48
Sonnenwinde . 37
Sophora . . . 95
Sorbus . . . 70
Sorghum . . . 29
Spaltfrüchte . . 15
Spaltöffnungen . 3. 7
Sparganium . . 111
Spargel . . . 51
Spark 64
Spelt 26
Spelzen . . . 26
Spergula . . . 64
Sperrkraut . . 37
Sphaeria . . . 139
Sphaerococcus . 137
Sphagnum . . 133
Spierstäucher . 71
Spilanthus . . 101
Spinacia . . . 124
Spindelbaum . 33
Spiraea . . . 71
Spiralgefäße . . 4
Spiralzellen . . 3

Seite

Spiranthes . . 105
Spirre 52
Spitzahorn . . 127
Splint 6
Sporangien . 13. 128
Sporen . . . 13. 128
Sporenbehälter . 129
Sporn 9
Spreuschuppen . 7. 8
Spurre 29
Stabwurz . . . 101
Stachelbeere . . 34
Stachys . . . 82
Stärkemehl (Satzmehl) 2. 13. 29. 94. 98. 105.
Stamm . . . 5
Staphylea . . 47
Staphyleaceae . 47
Statice 47
Staubbeutel . . 10
Staubblätter oder Staubgefäße 5. 7. 8. 10.
Staubblattblumen 9
Staubweg . . . 11.
Stechapfel . . . 39
Stecheiche . . . 32
Stecklinge . . 5. 14
Steckrübe . . . 87
Steinbeere . . . 15
Steinbrech . . 61. 62
Steineiche . . . 116
Steinflechten . . 135
Steinklee . . . 96
Steinnelke . . . 61
Steinpilz . . . 140
Steinsame . . 37
Stellaria . . 47. 63
Stellaten . . . 31
Stempel . . 8. 11
Stempelblumen . 9
Stengel . . . 5
Stengelblätter . 7
Stengelchen . . 13
Sterculiaceae . 92
Sternblume . . 63
Sterndistel . . 104
Stickstoff . . . 1. 2
Stiefmütterchen . 40
Stieleiche . . . 116
Stinkkresse . . 87
Stockrose . . . 90
Storchschnabel . 89
Strahlen . . 43. 98
Strahlenblumen . 18
Strauchflechten . 135
Strychneae . . 36
Strychnos . 35. 36
Sudetenläusekraut 83
Süßholzstrauch . 95
Süßkirschen . . 68
Süßklee . . . 97
Sumpferle . . . 112
Sumpfläusekraut 83
Sumpfmoos . . 133
Sumpfscheide . . 107
Sumpfsimse . . 25
Sumpfstorchschnabel 89
Sumpfwolfsmilch 66
Sumpfwurz . . 105
Sumpfziest . . 82
Swietenia . . 61

Seite

Symphytum . . 37
Syngenesia . . 98
Syringa . . . 21
System 19

Tabak 39
Täschelkraut . . 87
Tamarinde . . 96
Tanacetum . . 101
Tange . . 136. 137
Tanne 120
Tannenwedel . . 20
Taraxacum . 98. 99
Tartarus . . . 34
Taubenkopf . . 62
Taubnessel . . 80
Taumellolch . . 29
Tausendblatt . . 118
Tausendguldenkraut 43
Tausendschön . . 93
Taxus 121
Tazette . . . 49
Teichsimse . . . 25
Terebinthaceen . 118
Ternstroemiaceae 74
Terpentin . 119. 120
Tetradynamia . 85
Tetrandria . . 29
Teucrium . . . 80
Teufelsabbiß . . 30
Teufelsbart . . 78
Teufelsdreck . . 46
Thälchen . . . 45
Thalictrum . . 78
Thea 74
Thee 74
Theer 119
Theerose . . . 72
Theilfrüchte . . 14
Theobroma . . 91
Thlapsi . . . 87
Thuja 121
Thymeleen . . 146
Thymian . . . 82
Thymus . . . 82
Tieute-Brechnuß . 36
Tilia . . . 73. 74
Tiliaceae . . . 74
Timotheusgras . 28
Todtenkopfbaum 47
Tollkirsche . . 38
Tonkabohne . . 96
Topinambur . . 104
Torf 133
Torilis 46
Träger 10
Tragakanthgummi 96
Tragakanthstrauch 96
Tragopogon . . 101
Trapa 32
Traube 9
Traubenfarn . . 130
Traubenhyazinthe 51
Trauerbirke . . 116
Trauerweide . . 123
Treppengefäße . 4
Treppenzellen . 3
Trespengras . . 28
Triandria . . . 24
Tricoccae . . . 67
Triebe 5

Seite

Trientalis . . . 54
Trifolium . . . 95
Trigonella . . 96
Triticum . . . 26
Trollius . . . 79
Tropaeoleae . . 56
Tropaeolum . . 56
Trüffel 139
Trugknollen . . 105
Tuber 139
Tuberose . . . 50
Tüpfelfarn . . . 130
Tüpfelzellen . . 3
Türkenbund . . 50
Tulipa 50
Tulpe 50
Tussilago . . . 101
Tute 7
Typha 111
Typhaceae . . 111

Ulmaceae . 41. 42
Ulme 41
Ulmus 41
Umbelliferae 43. 144
Upas-Tieute . . 36
Urtica 111
Urticeen . 111. 147
Usnea 135
Utricularia . . 23

Vaccinium . . 55
Valeriana . . . 24
Valerianeae . . 24
Vanille . . . 106
Veilchen . . . 40
Veilchenmoos . 138
Veilchenwurz . . 24
Veratrinae . . 54
Verbascum . . 40
Verbreitung und Vertheilung der Pflanzen . 151
Vergißmeinnicht . 37
Verholzung . . 6
Veronica . . 21. 22
Viburnum . . . 47
Vicia . . . 94. 95
Victoria . . . 75
Vinca 36
Vincetoxicum . 36
Viola 40
Violaceae . . . 40
Viscum . . . 124
Vitis 34
Vittaria . . . 129
Vogelkirschbaum . 68
Vogelleim . . . 124
Vogelmeyer . . 47
Vorkeim . . . 129

Wachholder . . 120
Wachs . . . 2. 113
Wachsblume . . 36
Wachsthum . . 1

Seite

Wachtelweizen . 84
Waid 88
Waldanemone . 77
Walderdbeere . 73
Waldläusekraut . 83
Waldmeister . . 31
Waldnessel . . 111
Waldrebe . . . 78
Waldsternblume . 63
Wallnuß . . . 118
Wandflechte . . 135
Wasser 2
„ kohlensaures 2
Wasserdost . . 99
Wasserdunst . . 2
Wasserfäden . . 136
Wasserfarn . 19. 132
Wasserfenchel . . 44
Wasserhahnenfuß 77
Wasserhanf . . 99
Wasserhartheu . 97
Wasserknöterich . 57
Wasserkropfwurz . 83
Wasserkürbis . . 122
Wasserlinse . . 108
Wassermelone . 122
Wasserminze . . 80
Wassernelkenwurz 73
Wassernuß . . . 32
Wasserpfeffer . . 57
Wasserschierling . 45
Wasserschlauch . 23
Wasserschmirgel . 79
Wasserstern . . 20
Wasserstoff . . 1. 2
Wasserviole . . 59
Wau 66
Webera . . . 132
Weberkarden . . 30
Wedel 129
Wegerich . . . 31
Wegetritt . . . 57
Wegewarte . . 99
Weichselkirschen . 68
Weide 122
„ spanische . 21
Weidenröschen . 55
Weiderich . . . 65
Weihmuthskiefer . 120
Weihrauchbaum . 56
Wein . . . 34. 114
„ wilder . . 34
Weinrebe . . . 34
Weinstein . . . 34
Weißbuche . . . 117
Weißdorn . . . 70
Weißerle . . . 112
Weißkraut . . . 87
Weißtanne . . 120
Weizen 26
„ türkischer . 109
Welschkraut . . 87
Wermuth . . . 101
Wicke 95
Wiederstoß . . . 62
Wiesenbocksbart . 101
Wiesenenzian . . 42
Wiesengeisbart . 71
Wiesenbahnenfuß 77
Wiesenknopf . . 31
Wiesenkresse . . 88
Wiesenragwurz . 106
Wiesenraute . . 78

Seite

Wiesenrispengras 28
Wiesensalbei . . 22
Wiesenschaumkraut 88
Wiesenschwingelgras 28
Wiesenskabiose . 30
Wiesenstorchschnabel 89
Windblume . . 77
Wintergrün . . 59
Winterlevkoje . . 88
Wirbeldost . . 82
Wirsingkohl . . 87
Wohlverlei . . 102
Wolfsfuß . . . 23
Wolfsmilch . . 66
Wolfswurz . . 76
Wollgras . . . 25
Wollkraut . . 40
Würzelchen . . 13
Wunderbaum . 118
Wunderblume . 41
Wurmkraut . . 101
Wurmwurz . . 106
Wurzel 5
Wurzelblätter . 7
Wurzelstock . . 5
Wurzelzellen . . 2

Ysop 80
Yucca 50

Zapfen . 9. 15. 119
Zaunrübe . . . 122
Zea 109
Zehrwurz . . . 107
Zeitlose . . . 54
Zelle . . . 1. 2. 3
Zellenbildung . . 3
Zellgewebe . . 2
Zellkern . . . 2
Zellsaft . . . 2
Zellstoff . . . 2
Zellwand . . . 2
Zichorie . . . 99
Ziest 82
Zimmtbaum . . 58
„ weißer 65
Zingiber . . . 20
Zitterfäden . . 137
Zitterpappel . . 124
Zittwersamen . . 101
Zizyphus . . . 33
Zucker 2. 26. 29. 58. 85. 108. 114. 127.
Zuckerahorn . . 127
Zuckerrohr . . 29
Zweige . . . 5
Zweigstengel . . 5
Zweihäufige Blumen 9
Zweikeimblättrige Pflanzen 13. 141. 142
Zwergbirke . . . 116
Zwergginstrose . . 74
Zwergpalme . . 114
Zwetschenbaum . 67
Zwiebel . 5. 49. 51
Zwiebelbrut . 5. 49
Zwiebelkuchen . 5
Zwitterblumen . 9
Zypressenwolfsmilch 66

Druck von Graß, Barth und Comp. (W. Friedrich) in Breslau.

Samuel Schilling's

Grundriß der Naturgeschichte

des

Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs.

Sechste Bearbeitung.

In vier Theilen.

Erster Theil:
Das Thierreich.

Zweiter Theil:
Das Pflanzenreich
nach dem Linné'schen System.

Dritter Theil:
Das Mineralreich.

Ergänzungsband:
Das Pflanzenreich
nach dem natürlichen System.

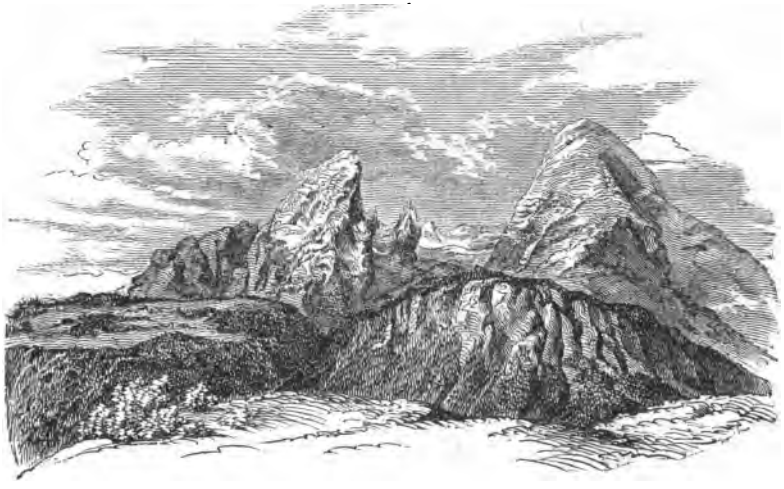
Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Dritter Theil.

Breslau,
Ferdinand Hirt's Verlag.
1855.

Das Mineralreich.

Oryktognosie und Geognosie.



Sechste, wesentlich verbesserte Auflage.

Mit 330 Abbildungen.

Breslau,
Ferdinand Hirt's Verlag.
1855.

Vorwort zur fünften Auflage.

So wünschenswerth es auch die große Verbreitung des „Schilling'schen Grundrisses der Naturgeschichte" in den Lehranstalten erscheinen läßt, daß sich eine neue Bearbeitung des mineralogischen Theiles so viel als möglich nach dem ursprünglichen Plan desselben richte, so hat sich doch der vom Verleger mit der vorliegenden Ausführung betraute Verfasser, durch eine mehrjährige Erfahrung gerade auf diesem Gebiete des naturhistorischen Unterrichts belehrt, entschließen müssen, sowohl in der Auswahl als Anordnung des Stoffes eine vollständige Umänderung vorzunehmen.

Es lag die doppelte Aufgabe vor, den in den früheren Ausgaben etwas zu sparsam bedachten Lehrstoff mit Rücksicht auf die sehr engen Grenzen, welche dem naturgeschichtlichen Unterrichte in unsern Schulen noch immer gesteckt sind, so zu erweitern, daß einerseits dem Lehrer für seinen Cursus eine gewisse Auswahl übrig bleibt, andererseits aber auch dem Schüler die Uebersicht erleichtert wird.

Wer es weiß, mit welchen Schwierigkeiten besonders der mineralogische Unterricht sowohl hinsichtlich des Materials als auch in Folge des Umstandes zu kämpfen hat, daß die Schüler häufig der nöthigen chemischen, physikalischen und mathematischen Vorkenntnisse ermangeln, der wird es nicht unbedingt tadeln, daß bisweilen der Berücksichtigung des Unterrichtsganges und der dem Lehrer zu Gebote stehenden Zeit und Hilfsmittel vor einer streng wissenschaftlichen Behandlung der Vorzug gegeben worden ist.

Der Verfasser hat die Ueberzeugung gewonnen, daß in den unteren Klassen der Lehranstalten der naturgeschichtliche Unterricht sich nicht streng nach den drei Reichen gliedern, d. h. die Gebiete der Zoologie, Botanik und Mineralogie nicht abgesondert behandeln sollte; vielmehr scheint es ihm rathsam, hier dem Lehrer einen freieren Spielraum zu gönnen und es seinem Ermessen anheimzustellen, in welcher Reihenfolge und Anordnung er dem Schüler die mannigfaltigen Formen der organischen und unorganischen Natur vorzuführen gedenkt.

Während jedoch der Formenreichthum in der Thier- und Pflanzenwelt dem Unterrichte eine große Abwechselung darbietet, wird der Lehrer der Mineralogie nicht selten in Verlegenheit gesetzt, da hier theils minder in die Augen springende Unterscheidungsmerkmale zu Gebote stehen, theils aber auch häufig die Sammlungen mit charakteristischen Exemplaren, namentlich Krystallen, so spärlich versehen sind, daß fast gar keine Auswahl gestattet ist.

Unter solchen Umständen bleibt ihm freilich nichts Anderes übrig, als zu Zeich-

ungen und Modellen*) seine Zuflucht zu nehmen; in vielen Fällen aber wird er auch wohlthun, wenn er die Schüler unmittelbar nach der Beschreibung der sogenannten einfachen Mineralien anleitet, dieselben in den gemengten Gesteinen, z. B. in den Graniten, Gneißen, Porphyren ꝛc., wiederaufzufinden und sich deren Verbindung zu einem Ganzen zu verdeutlichen.

Was die Anordnung in der Oryktognosie betrifft, so hat der Verfasser das auch von Eichelberg zu Grunde gelegte gemischte System, als ein dem Schüler leicht verständliches und übersichtliches, angenommen und sich nur in der Ordnung der Irdspathe und der Klasse der Salze einige erheblichere Veränderungen erlaubt.

In der Geognosie sind, wo es nur immer gestattet war, die vortrefflichen Arbeiten von Naumann, Cotta und de la Beche benutzt worden. Da dem Lehrer gewöhnlich gerade für diesen Abschnitt der Mineralogie sehr wenig Zeit übrig bleibt, so ist nur eine Auswahl des Nöthigsten getroffen und Alles, was nicht unbedingt eine Erklärung zum unmittelbaren Verständniß erfordert, der mündlichen Erläuterung überlassen worden.

Die äußere Ausstattung des Buches dürfte kaum etwas zu wünschen übrig lassen. Die Holzschnitte, nach Zeichnungen der Herren Koska, E. v. Kornatzky u. s. w. von den Herren Ed. Kretzschmar in Leipzig und Ad. Krause in Breslau ausgeführt, dürfen sich dem Besten an die Seite stellen, was jetzt in der Xylographie geleistet wird.

Ein vollständiges Register wird den Gebrauch des Werkchens wesentlich erleichtern.

Breslau, am 13. März 1853.

Der Verfasser.

Vorwort zur sechsten Auflage**).

Obgleich es bedenklich erscheinen mag, in einem für den Schulgebrauch bestimmten Lehrbuche bedeutende Aenderungen vorzunehmen, so weit diese nicht thatsächliche Berichtigungen sind, so konnte der Verfasser doch keinen Augenblick anstehen, sich dieser

*) Bei dem Mechanikus Herrn A. Nöffelt in Breslau sind stets sauber in Holz geschnittene Krystallmodelle zum Verkauf vorräthig. 46 Stück Grundformen nach Angabe des Herrn Prof. Köhler in der Größe von ohngefähr 1 Zoll kosten 1½ Rthlr., dieselben Formen in der Größe von 1½—2 Zoll 3 Rthlr.; 102 Stück nach der Angabe des Prof. G. Rose in der Größe von 1 Zoll kosten 6 Rthlr., dieselben Formen mit Combinationen zu 1½—2 Zoll 10 Rthlr.; 119 Stück mit Combinationen 13½ Rthlr.

**) Zu dieser gehören noch folgende Theile:

Erster Theil. Das Thierreich. Neu dargestellt vom Rektor Dr. **Gleim.** Mit 366 Abbildungen. In 6., wesentlich verbesserter Aufl. 1855. Preis nur 15 Sgr. Als ein selbstständiges Ganze geb. nur 17½ Sgr.

Zweiter Theil. Das Pflanzenreich. Anleitung zur Kenntniß desselben nach dem Linné'schen System. Neu bearbeitet vom Direktor Dr. **Fr. Wimmer.** Mit 418 Abbildungen. In 6., durchweg verbesserter und reich illustrirter Aufl. 1855. Nur 15 Sgr. Als für sich bestehendes Ganze gebunden nur 17½ Sgr.

Ergänzungsband. Das Pflanzenreich. Anleitung zur Kenntniß desselben nach dem natürlichen System. Von Dr. **Fr. Wimmer,** Direktor des Friedrichs-Gymnasiums zu Breslau. Mit 383 Abbildungen. Preis nur 25 Sgr. Als ein selbstständiges Ganze geb. 27½ Sgr.

Arbeit zu unterziehen, nachdem außer den Arbeiten von Blum, Quenstedt und Carl Vogt die letzte Lieferung von Naumanns Lehrbuch der Geognosie im Buchhandel erschienen war.

Die sechste Auflage wird den Beweis liefern, daß das reichhaltige Material, welches diese Arbeiten darbieten, mit Rücksicht auf den Schulunterricht gewissenhaft benutzt worden, und daß namentlich die Vollendung des Naumann'schen Lehrbuchs Veranlassung gewesen ist, die Geognosie von den tertiären Formationen an einer durchgängigen Umarbeitung zu unterwerfen.

Der Verfasser, von der Ueberzeugung durchdrungen, daß sich ein Lehrbuch für den Schulgebrauch mit sorgfältiger Benutzung alles zugänglichen Materials so viel als thunlich an eins der anerkanntesten Hauptwerke des zu behandelnden Gegenstandes anschließen müsse, glaubt einer unabweisbaren Pflicht nachgekommen zu sein, indem er durch diese Umarbeitung den letzten Theil der Geognosie mit dem vorhergehenden in größere Uebereinstimmung und innigern Zusammenhang brachte.

Wie aber bei solchen Unternehmungen gewöhnlich der Fall ist, ließ der Umbau eines Theiles auch mannigfaltige Lücken in den übrigen wahrnehmen, und es hat demnach nicht vermieden werden können, daß der Umfang des Buches durch Zusätze, Einschiebungen und eine sehr bedeutende Anzahl neuer Abbildungen beträchtlich erweitert worden ist.

Ein großer Theil der letzteren, wie z. B. die verschiedenen Ansichten instructiver Bergformen des Riesengebirges, sind zum Theil unter des Verfassers unmittelbarer Anleitung ausgeführt worden und werden hoffentlich dazu beitragen, die Brauchbarkeit des Buches noch zu erhöhen.

Trotz der Erweiterung sowohl des Textes als der Abbildungen schien es doch zweckmäßig, die schon in der früheren Auflage befolgte Ansicht, daß nur das Nöthige mitzutheilen und die ausführlichere Erläuterung dem Ermessen des Lehrers zu überlassen sei, festzuhalten, und der Verfasser hofft nur im Sinne einer gesunden Pädagogik gehandelt zu haben, wenn er sich namentlich in der Geognosie so viel als möglich auf Thatsachen und unzweifelhafte Resultate der Naturforschung beschränkte, da Abschweifungen in das Gebiet der Geologie und der sogenannten Schöpfungsgeschichte nur zu leicht auf Irrwege führen und den Zweck des Unterrichts beeinträchtigen.

Breslau, den 5. April 1855.

Der Verfasser.

Inhalts-Uebersicht nach wissenschaftlicher Reihenfolge.

Das Mineralreich.

Vorrede zur 5. und 6. Auflage . . . . . S. V—VII.

Allgemeine Einleitung . . . S. 1. 2.

A. Oryktognosie.

S.

I. Von den Verhältnissen der festen Gestalt 3
Die Gestalten der Krystalle . . . . . 3—13
Ableitung und Zusammensetzung der Krystallformen . . . 5
Fig. 1 und 2. Entdeckung des Würfels und des Octaeders . 5
A. Krystallsystem mit horizontaler Basis . . . 5
a. Das Tesseralsystem . 5
α. Einfache Formen und Grundformen:
1. Würfel (Fig. 1) 5
2. Reguläres Octaeder (Fig. 2) . 5
3. Rhomben-Dodekaeder (Fig. 3) 5
4. Tetrakishexaeder (Fig. 4 a. b. c.) 6
5. Triakisoctaeder (Fig. 5) . . 6
6. Trapezoeder (Fig. 6) . . . 6
7. Hexakisoctaeder (Fig. 7) . . 6
8. Reguläres Tetraeder (Fig. 8 a. b.) 6
9. Trigon-Dodekaeder (Fig. 9) . 7
10. Trapezoiddodekaeder (Fig. 10) . 7
11. Hexakistetraeder (Fig. 11) . . 7
12. Pentagon-Dodekaeder (Fig. 12 a. b. c.) 7
13. Dyakisdodekaeder (Fig 13 a. b.) 7
β. Einige Combinationen:
1. Des Würfels (Fig. 1, 2, 3, 4) 7
2. Des Octaeders (Fig. 5, 6) . 8
3. Des Rhomben-Dodekaeders (Fig. 7, 8, 9) 8
4. Des Tetraeders (Fig. 10, 11, 12) 8
5. Des Pentagon-Dodekaeders (Fig. 13, 14) 8

S.

b. Das tetragonale oder quadratische System . 9
α. Einfache Formen und Grundformen:
1. Quadratisches Octaeder (Fig. 1 a. b.) 9
2. Quadratische Säule (Fig. 2) . 9
3. Quadratisches Tetraeder (Fig. 3 a. b.) 9
β. Einige Combinationen:
1. Des quadratischen Octaeders (Fig. 1) 9
2. Der quadratischen Säule (Fig. 2, 3) 9
c. Das rhombische System . 9
α. Einfache Formen und Grundformen:
1. Rhombisches Octaeder (1 Fig.) 9
2. Gerade rhombische Säule (2 F.) 10
3. Gerade rectanguläre Säule (1 Fig.) 10
4. Rhombisches Tetraeder (2 Figg.) 10
β. Einige Combinationen:
1. Der vertikalen Säule und des rhombischen Octaeders (Fig. 1, 2) 10
2. Der geraden rectangulären Säule und des rhombischen Octaeders (Fig. 3) 10
3. Der horizontalen Säule und der vertikalen Säule (Fig. 4, 5) 10
d. Das Hexagonalsystem . 10
α. Einfache Formen und Grundformen:
1. Hexagonal-Dodekaeder (1 Fig.) 10

S.

2. Heragonale Säule (1 Fig.) . 11
3. Rhomboeder (3 Figg.) . . . 11
4. Skalenoeder (2 Figg.) . . . 11

β. Einige Combinationen:

1. Der heragonalen Säule (Fig. 1, 2, 3) 11
2. Des Rhomboeders (Fig. 4, 5, 6, 7, 8) 12
3. Des Skalenoeders (Fig. 9, 10, 11) 12

B. Kryſtallſyſtem mit ſchiefliegender Baſis 12

e. Das klinorhombiſche Syſtem 12

α. Einfache Formen und Grundformen:

1. Schiefe rhombiſche Säule (Fig. 1) 12
2. Klinorhombiſches Octaeder (Fig. 2.) 12
3. Schiefe rectanguläre Säule (Fig. 3) 13

β. Einige Combinationen:

1. Der ſchiefen rhombiſchen Säule und des klinorhombiſchen Octaeders (Fig. 1) 13
2. Der ſchiefen rectangulären Säule und des klinorhombiſchen Octaeders (Fig. 2, 3) . . . 13

S.

f. Das klinorhomboidiſche Syſtem 13

Grundform:

Schiefe rhomboidiſche Säule (1 Fig.) 13

Combination:

Kryſtall des Albits 13

Unregelmäßigkeiten der Kryſtallbildung 13
Zwillingskryſtalle ꝛc. ꝛc. (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 ꝛc.) 13 14
Unregelmäßige äußere Geſtalten . . 14

II. Von den phyſikaliſchen Eigenſchaften 14

III. Von den chemiſchen Eigenſchaften 17
Die einfachen unzerlegbaren Grundſtoffe 18
Die chemiſchen Verbindungen der Grundſtoffe 18
Die chemiſche Prüfung der Mineralien 20
Einfluß der Atmoſphäre auf die Mineralien 20

IV. Syſtematik 20

Beſtimmung eines Minerals . 22

V. Nomenclatur 23

1. Klaſſe: Brenze.

1. Ordn.: Kohlenbrenze 24
1. Familie: Diamantkohlen . 24
2. Familie: Mineralkohlen . 24
3. Familie: Harzkohlen . . 25

2. Ordn.: Harzbrenze 27
Erdharze 27
3. Ordn.: Schwefelbrenze 28
(Hierzu 3 Abbildungen von Kryſtallformen aus dem tefferalen Syſtem.)

2. Klaſſe: Metalle.

1. Ordn.: Schwefelmetalle 29
1. Familie: Blenden . . . 29
2. Familie: Glanze 29
3. Familie: Kieſe 31
2. Ordn.: Gediegene Metalle . . . 33
A. Leichtflüſſige ſpröde Unedelmetalle 33
B. Strengflüſſige dehnbare Unedelmetalle 34
Abbildung eines Stückes Meteoreiſen 34
C. Leichtflüſſige Edelmetalle . 34
D. Strengflüſſige Edelmetalle . 35
Fig. 1. Haarförmiges Vorkommen von Gediegen Silber . 35
Fig. 2. Drahtförmiges . . . 35
Fig. 3 Baumförmiges . . . 35
3. Ordn.: Oxydirte Metalle . . . 36

(Hierzu außerdem 12 Abbildungen von Kryſtallformen aus dem tefferalen, 2 aus dem tetragonalen, 2 aus dem rhombiſchen und 1 aus dem heragonolen Syſtem.)

3. Klaſſe: Steine oder Spathe.

1. Ordn.: Kieſelſpathe 40
1. Familie: Edelſteine . . . 40
2. Familie: Quarze 42
3. Familie: Augitartige . . 46
4. Familie: Serpentinartige . 47
5. Familie: Glimmerartige . 47
6. Familie: Feldſpathartige . 48
7. Familie: Zeolithartige . . 50

S.

8. Familie: Thonartige . . 50
9. Familie: Zinkartige . . . 51
2. Ordn. Erzspathe 52
1. Familie: Kohlensaure Metalloxyde . . . 52
2. Familie: Arsenikſaure Metalloxyde . . . 53
3. Ordn.: Irdspathe 53

A. Kalk.

1. Familie: Kohlensaurer Kalk 53
2. Familie: Schwefelſaurer Kalk 56
3. Familie: Phosphorſaurer Kalk 57
4. Familie: Fluorcalcium . . 57

B. Baryt und Strontian.

5. Familie: Kohlensaurer Baryt und Strontian 57
6. Familie: Schwefelſaurer Baryt und Strontian 58

(Hierzu 8 Abbildungen von Kryſtallformen aus dem teſſeralen, 3 aus dem tetragonalen, 6 aus dem rhombiſchen, 23 aus dem heragonalen, 8 aus dem klinorhombiſchen und 2 aus dem klinorhomboidiſchen Syſtem.)

4. Klaſſe: Salze.

1. Ordn.: Alkali- und Erdenſalze . 58
1. Familie: Verbindungen des Chlor mit Alkali-Metallen 58
2. Familie: Verbindungen der Salpeterſäure mit Alkalien 59
3. Familie: Verbindungen der Borſäure mit Alkalien 60
4. Familie: Verbindungen von Kohlenſäure mit Alkalien 60
5. Familie: Verbindungen der Schwefelſäure mit Alkalien 60
6. Familie: Verbindungen der Schwefelſäure mit alkaliſchen Erden . . . 61
7. Familie: Verbindungen der Schwefelſäure mit Erden und Alkalien 61
2. Ordn.: Metallſalze 61

(Hierzu 1 Abbildung von Kryſtallformen aus dem teſſeralen, 1 aus dem rhombiſchen und 1 aus dem klinorhomboidiſchen Syſtem.)

B. Geognoſie.

I. Von den allgemeinen Verhältniſſen des Erdkörpers.

1. Die Geſtalt des Erdkörpers . . 63
2. Die Erdoberfläche und ihre Veränderungen 63
3. Die Temperatur des Erdinnern . 68
4. Vulkaniſche Erſcheinungen . . . 68
a. Allgemeine Merkmale . . . 68
b. Verbreitung der Vulkane . . 69
c. Vulkaniſche Ausbrüche . . . 70
d. Erdbeben 71
e. Allmälige Erhebungen und Senkungen des Landes 73

Abbildungen:

Fig. 1. Die Quarkſteine auf dem Kamme des Rieſengebirges (Granitblöcke, welche bisher der Verwitterung widerſtanden haben) 64
Fig. 2. Adelsberger Tropfſteinhöhle bei Trieſt 65
Fig. 3. Gletſcher und Moränen . . . 66
Fig. 4. Korallenriffe an den Maldiven-Inſeln 67
Fig. 5. Hauptkrater des Kirauea auf der Inſel Hawaii 70

II. Von den inneren Verhältniſſen der feſten Erdkruſte.

A. Geſteinslehre (Petrographie).

1. Die vorherrſchenden Beſtandtheile der Geſteine 73
2. Die Textur der Geſteine 74
3. Die Abſonderung und Zerklüftung der Geſteine 74
4. Die Schichtung der Geſteine . . 76

	S.
5. Die äußeren Formen der Gesteine	77
6. Die Lagerung der Gesteine	78
7. Altersverhältnisse der Gesteine	79
8. Uebersicht der Hauptgesteine	80
A. Krystallinische Gesteine	80
B. Trümmergesteine	86
C. Amorphe Gesteine	87

Abbildungen.

Fig. 6.	Säulenförmige Absonderung des Basaltes	75
Fig. 7.	Parallelepipedische Absonderung des Granites	75
Fig. 8.	Quaderförmige Absonderung des Quadersandsteines („Rabenbocke" bei Goldberg)	75
Fig. 9.	Schichtung verschiedener Gesteinsarten. (Felswand am Genesseeflusse in Nordamerika)	76
Fig. 10.	Veranschaulichung des Hangenden und Liegenden der Schichten	76
Fig. 11.	Horizontale, geneigte und senkrechte Schichten	76
Fig. 12.	Streichungslinie und Fallinie	77
Fig. 13.	Gestörte Lage der Schichten	77
Fig. 14.	Hornblendegang in einer Granitwand des Sattlers bei Hirschberg	78
Fig. 15.	Gleichförmige und ungleichförmige Schichtung	79
Fig. 16.	Verschiebung der Schichten	79
Fig. 17.	Durchkreuzte Gangzüge	79
Fig. 18.	Stockwerk	80
Fig. 19.	Auflagerung geschichteter auf eruptiven Gesteinen	80

B. Versteinerungslehre (Paläontologie).

	S.
Einleitung	87
1. Das fossile Pflanzenreich	90
A. Fossile Kryptogamen	90
B. Fossile Phanerogamen	91
2. Das fossile Thierreich	93
A. Schleimthiere	93
B. Gliederthiere	95
C. Rückgratthiere (Wirbelthiere)	96

Abbildungen.

Fig. 20.	Abdruck eines Blattes	88
Fig. 21.	Spurenstein (Fußspuren eines Chirotherium)	88
Fig. 22.	Steinkern eines Schneckengehäuses	88
Fig. 23.	Abformung der äußeren Schaale	88
Fig. 24.	Fossile Menschenreste	89
Fig. 25.	Butholepis antiquata	90
Fig. 26.	Lepidodendron Ottonis	91
Fig. 27.	Calamites	91
Fig. 28.	Verkohltes Farnlaub	91
Fig. 29.	Stigmaria ficoides	92
Fig. 30.	Stamm einer Sigillarie	92
Fig. 31.	Versteinerte Infusorien	93
Fig. 32.	Massenansicht eines Stückchens Schreibkreide bei 300maliger Vergrößerung	93
Fig. 33.	Lithodendron trichotomum	94
Fig. 34.	Encrinus liliiformis	94
Fig. 35.	Belemnites	95
Fig. 36.	Ammonites (Seiten- und Rückenansicht)	95
Fig. 37.	Calymene Blumenbachii	95
Fig. 38.	Versteinerte Libelle	95
Fig. 39.	Versteinertes Fischskelett	96
Fig. 40.	Ichthyosaurus, mit Kopролithen	96
Fig. 41.	Pterodactylus	96
Fig. 42.	Elephas primigenius	97
Fig. 43.	Megatherium americanum	98

C. Formationslehre.

	S.
Einleitung	99
Uebersicht der Formationen	100
A. Krystallinisch-schieferige Formationen.	
1. Gneißgruppe	104
2. Glimmerschiefergruppe	105
3. Thonschiefergruppe	105
B. Geschichtete (Sediment-) Formationen.	
I. Primäre (paläozoische) Formationen	106
1. Grauwackengruppe	106
2. Kohlengruppe	110
3. Zechsteingruppe	113

S.

II. Secundäre (mesozoische) Formationen 115
1. Triasgruppe 116
2. Juragruppe 118
3. Kreidegruppe 122
III. Tertiäre (känozoische) Formationen 125
Molassegruppe 126
IV. Diluvial- und Alluvialgebilde 130
C. Krystallinische Formationen.
I. Plutonische Formationen . . 133
1. Granitgruppe 133
2. Grünsteingruppe 136
3. Ophiolithgruppe 137
4. Porphyrgruppe 137
5. Melaphyrgruppe 139
II. Vulkanische Formationen . . 139
1. Trachytgruppe 139
2. Basaltgruppe 140
3. Lavagruppe 141

Abbildungen.

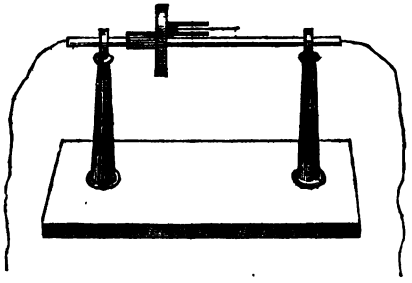
Idealer Durchschnitt der festen Erdkruste 103
Fig. 44. Idealer Durchschnitt des Erzgebirges 104
Fig. 45. Idealer Querschnitt der deutschen Alpen zwischen Rosenheim, Kufstein und Tolmezzo 106
Fig. 46. Die silurische Formation in Böhmen 107
Fig. 47. Favosites polymorpha . 108
Fig. 48. a. Graptolithus geminus. b. Derselbe vergrößert. c. Gr. folium. d. Retiolites Geinitzianus. e. Gr. turriculatus. f. Gr. Beckii. g. Gr. latus 108
Fig. 49. Nereites cambriensis . . 108
Fig. 50. Pentamerus Knightii . . 108
Fig. 51. Orthis pecten 108
Fig. 52. Calymene Blumenbachii . 108
Fig. 53. Idealer Durchschnitt des Harzes 109
Fig. 54. Sphenopteris laxa . . . 109
Fig. 55. Terebratula ferita . . . 109
Fig. 56. Spirifer speciosus . . . 109
Fig. 57. Strygocephalus Burtini von der Bauchschaale und von der Seite 109
Fig. 58. Posidonomya Becheri . 110
Fig. 59. Euomphalus planorbis . 110
Fig. 60. Murchinsonia angulata . 110
Fig. 61. Clymenia undulata . . 110
Fig. 62. Cephalaspis Lyelli (nebst einer runden Kopfschuppe und einigen Schuppen des Körpers und Schwanzes) . . 110
Fig. 63. Durchschnitt des Kohlengebirges von Salzbrunn bis an den Kirchberg in Schlesien . 111
Fig. 64. Productus longispinus . 111
Fig. 65. Aufrechtstehende Stämme im Sandstein 112
Fig. 66. Cardinia carbonaria . . 112
Fig. 67. Orthoceras cinctum . . 112
Fig. 68. Cyclophthalamus Bucklandi 113
Fig. 69. Archegosaurus Decheni, nebst einem einzelnen Fangzahne 113
Fig. 70. Der Gipfel des Grunauer Spitzberges 114
Fig. 71. Das Glatzer Becken . . . 114
Fig. 72. Durchschnitt der Zechsteingruppe in Norddeutschland 115
Fig. 73. Palaeoniscus 115
Fig. 74. Platysomus 115
Fig. 75. Productus horridus . . 116
Fig. 76. Spirifer undulatus . . . 116
Fig. 77. Terebratula Schlotheimii, von verschiedenen Seiten dargestellt 116
Fig. 78. Schichtenfolge der Trias in Würtemberg 116
Fig. 79. Voltzia heterophylla . . 117
Fig. 80a. Ostrea placunoides . . 117
Fig. 80b. Ostrea difformis . . . 117
Fig. 81. Pecten laevigatus . . . 117
Fig. 82. Lima striata 117
Fig. 83. Myophoria vulgaris . . 118
Fig. 84. Nautilus bidorsatus . . 118
Fig. 85. Pemphix Sueurii . . . 118
Fig. 86. Pentacrinus basaltiformis 119
Fig. 87. Gryphaea arcuata . . . 119
Fig. 88. Pecten aequivalvis . . . 119
Fig. 89. Nucula Palmae 119
Fig. 90. Idealer Querdurchschnitt eines Theiles des schweizerischen Jura 120
Fig. 91. Ideale Skizze des süddeutschen Beckens 120
Fig. 92. Ostrea Marschii . . . 121
Fig. 93. Astarte depressa . . . 121
Fig. 94. Nautilus lineatus . . . 121
Fig. 95. Unterkiefer einer ausgestorbenen Didelphis-Art . . 121
Fig. 96. Stachel von Cidaris Blumenbachii 121

		S.
Fig. 97.	Hemicidaris crenularis. a. Von der Seite. b. Von oben. c. Von unten	121
Fig. 98.	Diceras arietina	121
Fig. 99.	Terebratula impressa	122
Fig. 100.	Aeger tipularis	122
Fig. 101.	Plesiosaurus macrocephalus	122
Fig. 102.	Idealer Durchſchnitt der Kreideſchichten in England	123
Fig. 103.	Quaderſandſtein der Aberabacher Felſen	124
Fig. 104.	Brachyphyllum Orbignyanum	124
Fig. 105.	Hippurites Toucasiana	124
Fig. 106.	Spondylus spinosus	124
Fig. 107.	Exogyra columba	125
Fig. 108.	Inoceramus sulcatus	125
Fig. 109.	Pteroceras Pelagi	125
Fig. 110.	Nerita Goldfussi	125
Fig. 111.	Hamites attenuatus	125
Fig. 112.	Turrilites catenatus	125
Fig. 113.	Bruchfläche eines Stückes Nummulitenkalk der Pyramiden von Gyzeh	126
Fig. 114.	Nummulites nummularia von oben	127
Fig. 115.	Dieſelbe von der Seite	127
Fig. 116.	Horizontalburchſchnitt der Schaale derſelben	127
Fig. 117.	Durchſchnitt des Tertiärbeckens von Paris	127
Fig. 118.	Cerithium giganteum	127
Fig. 119.	Murex tubifer, Vorder- und Rückſeite	128
Fig. 120.	Das Innere von Pectunculus pulvinatus	129
Fig. 121.	Fusus bilineatus	129
Fig. 122.	Kopf des Dinotherium giganteum	129
Fig. 123.	Skelett des Zeuglodon macrospondylus	129
Fig. 124.	Lebias cephalotes (Abdrücke eines kleinen Zahnkarpfen im Tertiärſchiefer von Aix)	130
Fig. 125.	Andrias Scheuchzeri	130
Fig. 126.	Durchſchnitt der Gailenreuther Knochenhöhle in Franken	131
Fig. 127.	Cervus megaceros	132
Fig. 128.	Der Mittagſtein auf dem Kamm des Rieſengebirges	134
Fig. 129.	Die Zuckerſchaale in Marienthal	134
Fig. 130.	Käs und Brod bei Erdmannsdorf im Rieſengebirge (von der Oſt- und Weſtſeite)	135
Fig. 131.	Längenprofil des Rieſengebirges	135
Fig. 132.	Querprofil des Rieſengebirges	136
Fig. 133.	Die große Orgel bei Schönau in Schleſien	138
Fig. 134.	Die Fingalshöhle auf Staffa	140
Fig. 135.	Der Veſuv in ſeiner jetzigen Geſtalt	141
Fig. 136.	Der Veſuv zur Zeit des Strabo	141

Inhalts-Ueberſicht nach alphabetiſcher Reihenfolge . . . . S. 142.

Bewährte Lehrbücher aus Ferdinand Hirt's neuem Schulverlage.

Leitfaden
für den Unterricht in der Physik.



Vom

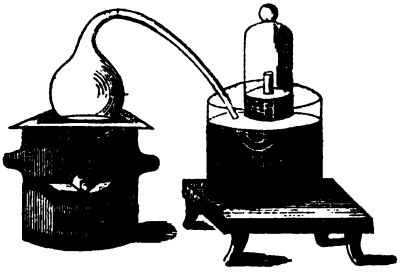
Oberlehrer **Albert Trappe.**

Mit 193 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis: 22½ Sgr.

Anfangsgründe der Chemie.

Anorganische und organische Chemie.



Vom

Professor **Dr. Adolf Duflos.**

Mit 155 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Hieraus in besonderem Abdruck:

Anfangsgründe der anorganischen Chemie 25 Sgr.

Anfangsgründe der organischen Chemie 20 Sgr.

Zu beziehen durch jede namhafte Buchhandlung des In- und Auslandes.

Einleitung.

Mineralien sind unorganische Naturkörper, welche die feste Masse unserer Erde bilden.

Sie heißen unorganisch, weil ihre einzelnen Theile weder zur Erhaltung, noch zum Wachsthum; noch zur Fortpflanzung derselben beitragen, und, ohne die Beschaffenheit des Ganzen zu ändern, von einander getrennt werden können.

Mineralkörper bilden sich durch Erstarrung flüssiger Stoffe, welche sich entweder in bestimmten geraden Richtungen aneinander legen — krystalliſiren, oder sich ohne bestimmte Richtung zu einem Ganzen zusammenhäufen, d. h. nicht krystallische, amorphe (gestaltlose) Körper bilden.

Sind die Theile, aus welchen ein Mineral besteht, unter einander wesentlich gleichartig, so wird dasselbe einfach genannt, z. B. Quarz, Gold u. s. w.

Die Eigenthümlichkeit eines Minerals ist durch dessen Stoffe und das Verhältniß ihrer Mischung bestimmt. Entziehung oder Hinzufügung von Bestandtheilen verändern (metamorphoſiren) ein Mineral, und das Bestehen desselben hängt fast gänzlich von äußeren Einflüssen (z. B. Licht, Sauerstoff u. s. w.) ab.

Die einfachen Mineralien bilden nach ihren verschiedenartigen Lagerungen in, neben und übereinander in der Erdrinde oft ein Gemenge, und werden dann, je nach dem Verhältniß der Mengung, als bestimmte Gesteine und Felsarten, z. B. Granit (Feldspath, Quarz und Glimmer), unterschieden.

Die geographische Verbreitung ist von klimatischen Verhältnissen unabhängig.

Das Mineralreich umfaßt die Gesammtheit der Mineralien.

Man rechnet hierher auch diejenigen Ueberreste organischer Körper, welche im Laufe der Zeit durch chemische Prozesse so verändert worden sind, daß sie die Eigenschaft von Mineralkörpern angenommen haben (Fossilien); z. B. Steinkohlen, Bernstein, Korallenkalk u. s. w.

Die Mineralien sind für die Industrie von der größten Wichtigkeit. Sie liefern die mannigfachsten Baumaterialien, den Stoff zu den unentbehrlichsten Werkzeugen,

Maſchinen, Inſtrumenten, zur Verfertigung des Glaſes, Porzellans, Steingutes, chemiſcher Produkte (z. B. Schwefelſäure, Chlor u. ſ. w.), und werden als Brennmaterialien, Arzeneimittel und Gifte benutzt.

Die Wiſſenſchaft, deren Gegenſtand die Mineralien ſind, heißt Mineralogie, welche nach der verſchiedenen Beſchaffenheit derſelben in folgende Abtheilungen zerfällt:

I. Oryktognoſie, welche die Unterſuchung und Kenntniß der einfachen Mineralien zum Zweck hat;

II. Geognoſie, welche von der Art der äußern (nicht chemiſchen) Verbindung verſchiedener einfacher Mineralien zu Felsmaſſen und deren Lagerung handelt;

III. Geologie, welche den Zuſammenhang der Veränderungen, denen die Erdoberfläche im Laufe der Zeiten unterworfen geweſen iſt, zu erforſchen und nachzuweiſen ſtrebt.

Oryktognosie.

Die Oryktognosie (häufig Mineralogie genannt) lehrt die Beschaffenheit der einfachen Mineralkörper durch die Untersuchung ihrer äußeren Erscheinung und ihres eigenthümlichen Verhaltens zu andern Körpern kennen.

I. Von den Verhältnissen der festen Gestalt.

Sie sind theils äußere, erkennbar durch die Stellung der Flächen des Umfanges, theils innere, erkennbar durch den Zusammenhang der Theile.

Die äußere Gestalt ist entweder regelmäßig, d. h. durch Form und gegenseitige Stellung der Flächen mathematisch bestimmbar, oder unregelmäßig, d. h. nur nach den Verhältnissen ihrer Ausdehnungen, der Beschaffenheit ihrer Oberfläche und nach der Aehnlichkeit mit bekannten Gegenständen bestimmbar.

Regelmäßige Gestalten, welche immer von ebenen, geradlinig begrenzten Flächen symmetrisch umschlossen sind und eine geradlinige, ebenflächige Anordnung ihrer Massentheile zeigen, heißen **Krystalle**.

Die äußeren Krystallflächen sind meist glatt, oft spiegelglänzend, die Flächenwinkel scharf ausgebildet.

Die Krystalle der zersprengbaren Mineralien können in bestimmten Richtungen gespalten werden und zeigen meist völlig glatte Spaltungsflächen (Structurflächen).

Die meisten Krystalle kommen in der Natur nicht vollkommen ausgebildet vor.

Mineralkörper, welche als Krystalle erscheinen, heißen krystallisirt; diejenigen, welche zwar keine vollkommene Krystallgestalt haben, sich aber nach bestimmten Richtungen glattflächig spalten lassen, krystallinisch; unkrystallinisch endlich solche, welche keine von beiden Eigenschaften besitzen.

Die Gestalten der Krystalle

unterscheiden sich durch die Zahl, Form und gegenseitige Stellung der ebenen Flächen und der durch sie gebildeten Kanten und Ecken, sowie durch die Dimensionsverhältnisse.

Flächen sind die Begrenzungen des Krystalls, werden in drei-, vier- oder vielseitige eingetheilt und heißen, wenn sie gleich, ähnlich oder von gleicher Lage sind, gleichnamig, im entgegengesetzten Falle ungleichnamig.

Endflächen sind solche, in deren Mittelpunkte die Endpunkte der Hauptaxe zu liegen kommen; Seitenflächen, welche der Hauptaxe parallel sind; Scheitelflächen, welche in den Endpunkten der Hauptaxe zusammentreffen.

Kanten sind die Durchschnitte zweier Flächen; Kantenwinkel die Größen der Neigung der beiden zusammentreffenden Flächen. Man unterscheidet demnach stumpfe und scharfe, gleiche und ungleiche Kanten.

Scheitelkanten treffen an den Endpunkten der Hauptaxe zusammen; Seitenkanten sind der Hauptaxe parallel; Randkanten sind die Durchschnitte der End- und Seitenfläche, oder der Scheitel- und Seitenfläche.

Ecken sind die Punkte, in denen drei oder mehr Kanten zusammentreffen, und heißen nach der Zahl derselben drei-, vier-, sechs- bis vielkantig.

Scheitelecken entstehen durch das Zusammentreffen der Scheitelkanten, Randecken durch das Zusammentreffen zweier Randkanten mit Seiten- oder Scheitelkanten.

Regulär heißt eine Ecke, wenn alle ihre Kanten gleich sind, symmetrisch, wenn gleiche mit anderen, wieder untereinander gleichen, Kanten abwechseln, unsymmetrisch oder irregulär, wenn alle Kanten ungleich sind.

Axen heißen innerhalb des Krystalls nach verschiedenen Richtungen gedachte gerade Linien, welche sich in dessen Mittelpunkte schneiden und nur zwischen den Mittelpunkten einander gegenüberliegender gleicher Flächen, Ecken oder Kanten liegen.

Zur vollständigen Bestimmung einer Krystallgestalt sind mindestens drei, höchstens vier Axen nöthig.

Der Punkt, in welchem sich die Axen schneiden, heißt das Axencentrum, und der Winkel, unter welchem sie sich schneiden, Axenwinkel.

Zur Bestimmung seiner Gestalt muß der Krystall so aufgestellt werden, daß eine der Axen, gegen welche alle Flächen, Kanten und Ecken gleichmäßig oder symmetrisch vertheilt erscheinen, eine senkrechte Lage erhält. Jede dazu geeignete Axe heißt Hauptaxe und wird Normalaxe genannt, wenn sie wirklich zur Bestimmung der Lage aller andern Verhältnisse gewählt wird. Die andern Axen heißen Nebenaxen.

Sind nur zwei Nebenaxen vorhanden, so kann durch dieselben immer eine Ebene gelegt werden; sind deren aber drei vorhanden, so muß auch die dritte in derselben Ebene bestimmt werden, in welcher die beiden andern liegen, so daß ein ebener Schnitt durch alle drei zugleich hindurch geführt werden kann. Die Ebene, in welcher die Nebenaxen einander durchschneiden, heißt die Basis oder Grundebene.

Wird die Normalaxe von allen Nebenaxen nur unter rechten Winkeln geschnitten, so daß die Basis horizontal liegt, so wird ihre Lage zur Normalaxe als orthobasisch (d. h. rechtwinklige Lage der Basis) bezeichnet. Wird die Normalaxe wenigstens von einer Nebenaxe schiefwinklig geschnitten, so daß die Basis nicht horizontal liegt, so heißt dies klinobasisch (d. h. schiefwinklige Lage der Basis).

A. Axensysteme mit horizontaler Basis.

Die senkrecht gestellte Normalaxe wird von den Nebenaxen nur unter rechten Winkeln geschnitten.

a. Drei Axen, von denen auch die beiden Nebenaxen einander rechtwinklig schneiden.

1) Alle drei Axen von gleicher Länge — reguläres oder Tesseral-System.
2) Nur zwei Axen sind gleich — Tetragonal-System.
3) Alle drei Axen sind ungleich — Rhombisches System.

b. Vier Axen, von denen die drei gleichen Nebenaxen sich in der Basis unter gleichen spitzen Winkeln (von 60 Grad) schneiden.

4) Drei einander gleiche Nebenaxen; die Normalaxe ist länger oder kürzer als diese — Hexagonales System.

B. Axensystem mit schiefliegender Basis.

Die senkrecht gestellte Normalaxe wird entweder von einer oder von beiden Nebenaxen unter schiefen Winkeln geschnitten.

Stets drei ungleiche Axen.

5) Die Normalaxe wird von einer Nebenaxe schiefwinklig, von der zweiten rechtwinklig geschnitten. Die Nebenaxen schneiden einander rechtwinklig — Klinorhombisches System.
6) Die Normalaxe wird von beiden Nebenaxen schiefwinklig geschnitten, und auch die Nebenaxen schneiden einander schiefwinklig — Klinorhomboidisches System.

Ableitung und Zusammensetzung der Krystallformen.

1) Einfache Formen nennt man diejenigen, welche nur von gleichnamigen oder möglichst wenig ungleichnamigen Flächen umschlossen sind;

2) Zusammengesetzte (combinirte) diejenigen, deren Flächen der Art und Lage nach zwei oder mehr einfachen Gestalten angehören;

Fig. 1. Enteckung des Würfels durch die Flächen des Octaeders; Fig. 2. Enteckung des Octaeders durch die Flächen des Würfels.

3) Kern- oder Grundform heißt diejenige Form, von welcher alle Gestalten einer Mineralart abgeleitet worden;

4) Abgeleitete Formen heißen diejenigen, welche sich nach bestimmten Gesetzen aus einer Kernform ableiten lassen. Sie sind einfache Formen.

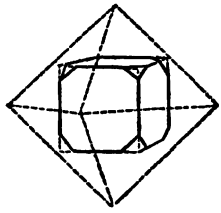


Fig. 1.

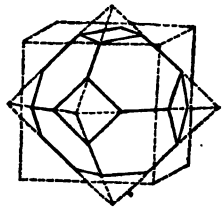


Fig. 2.

So wird z. B. von dem Würfel durch fortgesetzte Enteckung das reguläre Octaeder, durch fortgesetzte Entkantung das Rhombendodekaeder abgeleitet.

Die Bildung zweier Flächen an der Stelle einer Kante heißt Zuschärfung, neuer Flächen an der Stelle einer Ecke, gesetzt auch, die Ecke wird dadurch stumpfer, Zuspitzung. Das Fehlen der Kante heißt Entkantung, das der Ecke Enteckung, und die dadurch entstandene Fläche Abstumpfungsfläche.

A. Krystallsystem mit horizontaler Basis.

a. Das Tesseralsystem (das reguläre oder isometrische System).

α. Einfache Formen und Grundformen*).

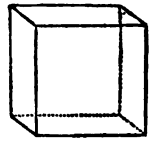


Fig. 1.

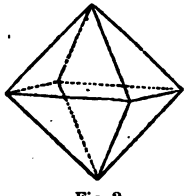


Fig. 2.

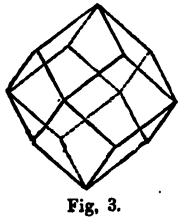


Fig. 3.

1) *Würfel (Hexaeder). Fig. 1. Sechs gleiche Quadratflächen, zwölf gleiche Kanten, acht gleiche dreikantige Ecken. Die Axen verbinden die Mittelpunkte der gegenüberliegenden Flächen.

Steinsalz, Bleiglanz, Flußspath, Schwefelkies.

2) *Reguläres Octaeder (Achtflächner). Fig. 2. Acht gleiche gleichseitige Dreiecke, zwölf gleiche Kanten, sechs gleiche vierkantige Ecken. Die Axen verbinden die gegenüberstehenden Ecken.

Alaun, Salmiak, Spinell, Magneteisenerz.

3) *Rhomben-Dodekaeder (Rauten-Zwölfflächner). Fig. 3. Zwölf gleiche Rhomben, vierundzwanzig gleiche stumpfe Kanten und vierzehn Ecken, von denen acht gleiche stumpfe dreikantig und sechs gleiche spitze vierkantig sind. Die Axen verbinden die gegenüberliegenden vierkantigen Ecken.

Granat.

*) Die mit einem * bezeichneten Formen sind Grundformen.

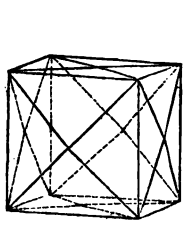
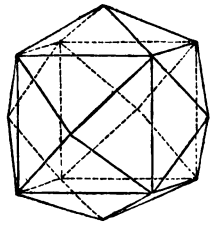
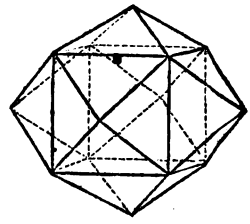


Fig. 4. a.



b.



c.

4) Tetrakishexaeder (Pyramidenwürfel). Fig. 4. a. b. c. Vierundzwanzig gleiche gleichschenkelige Dreiecke, sechsunddreißig (12 längere und 24 kürzere) Kanten und vierzehn (6 vier- und gleichkantige, 8 sechs- und ungleichkantige) Ecken. Die Axen verbinden die gegenüberliegenden vierkantigen Ecken,

Gold, Gediegen Kupfer, Flußspath.

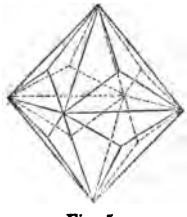


Fig 5.

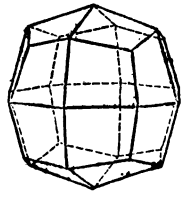


Fig. 6.

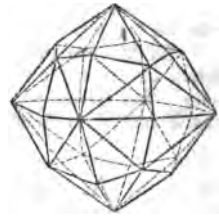


Fig. 7.

5) Triakisoctaeder (Pyramidenoctaeder). Fig. 5. Vierundzwanzig gleiche gleichschenkelige Dreiecke, sechsunddreißig (12 längere und 24 kürzere) Kanten und vierzehn (6 acht- und ungleichkantige und 8 drei- und gleichkantige) Ecken. Die Axen verbinden die achtkantigen Ecken.

Bleiglanz, Diamant.

6) Trapezoeder (Ikositetraeder). Fig. 6. Vierundzwanzig gleiche trapezoidische Flächen, achtundvierzig (24 längere und 24 kürzere) Kanten und sechsundzwanzig (dreierlei) Ecken, von denen sechs von vier größeren, acht von drei kleineren und zwölf von zwei kleineren und zwei größeren Kanten gebildet werden. Die Axen verbinden die sechs ersten Ecken.

Leucit, Analzim, Gold.

7) Hexakisoctaeder (Sechsmalachtflächner). Fig. 7. Achtundvierzig gleiche ungleichseitige Dreiecke, zweiundsiebenzig (24 längere, 24 mittlere und 24 kürzere) Kanten und sechsundzwanzig (6 achtkantige, 8 sechskantige und 12 vierkantige) Ecken. Die Axen verbinden die sechskantigen Ecken.

Diamant, Granat, Flußspath.

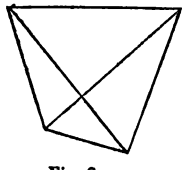


Fig. 8. a.

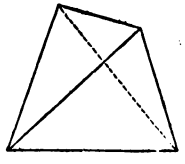


Fig. 8. b.

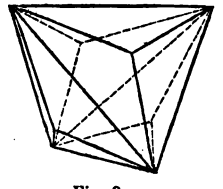


Fig. 9.

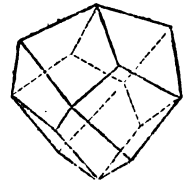


Fig. 10.

8) *Reguläres Tetraeder (Vierflächner). Fig. 8. Vier gleiche gleichseitige Dreiecke, sechs gleiche scharfe Kanten, vier gleiche dreikantige Ecken. Die Axen verbinden die Mittelpunkte der gegenüberliegenden Kanten.

Fahlerz.

9) Trigon-Dodekaeder (Triakistetraeder). Fig. 9. Zwölf gleiche gleichschenkelige Dreiecke, achtzehn (6 längere scharfe und 12 kürzere stumpfe) Kanten und acht (4 sechskantige und 4 dreikantige) Ecken. Die Axen verbinden die Mittelpunkte der sechs längeren Kanten.

Fahlerz.

10) Trapezoiddodekaeder (Deltoiddodekaeder). Fig. 10. Zwölf gleiche trapezoidische Flächen, vierundzwanzig (12 längere scharfe und 12 kürzere stumpfe) Kanten und vierzehn (4 dreikantige spitze, 4 dreikantige stumpfere und 6 vierkantige) Ecken. Die Axen verbinden die vierkantigen Ecken.

Fahlerz.

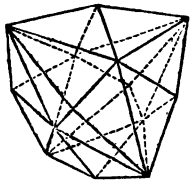


Fig. 11.

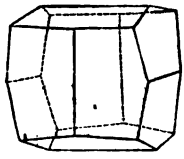
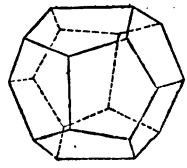
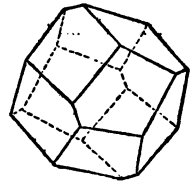


Fig. 12. a.



b.



c.

11) Hexakistetraeder. Fig. 11. Vierundzwanzig ungleichseitige Dreiecke, sechsunddreißig (12 längere, 12 mittlere und 12 kürzere) Kanten und vierzehn (4 sechskantige spitze, 4 sechskantige stumpfere und 6 vierkantige) Ecken. Die Axen verbinden die vierkantigen Ecken.

Fahlerz.

12) *Pentagondodekaeder (Pyritoeder). Fig. 12. a. b. c. Zwölf gleiche fünfseitige Flächen, dreißig (6 längere, 24 kürzere) Kanten und zwanzig dreikantige (8 gleichkantige und 12 ungleichkantige) Ecken. Die Axen verbinden die Mittelpunkte der sechs längeren Kanten.

Schwefelkies, Glanzkobalt.

13) Dyakisdodekaeder Fig. 13. a. b. Vierundzwanzig gleiche gleichschenklige Trapezoide, achtundvierzig (12 kürzere, 24 mittlere und 12 längere) Kanten und sechsundzwanzig (6 symmetrisch vierkantige, 8 regelmäßig dreikantige und 12 unsymmetrisch vierkantige) Ecken. Die Axen verbinden die sechs symmetrisch vierkantigen Ecken.

Schwefelkies, Glanzkobalt.

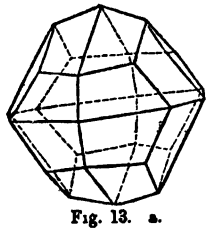
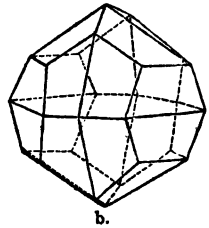


Fig. 13. a.



b.

β. Einige Combinationen (zusammengesetzte Formen).

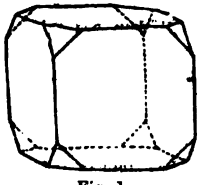


Fig. 1.

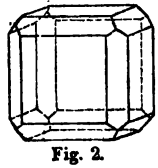


Fig. 2.

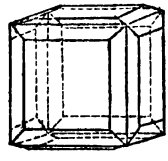


Fig. 3.

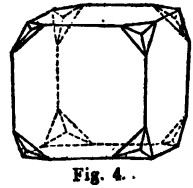


Fig. 4.

1) Der Würfel wird
   a) durch die Flächen des Octaeders an seinen Ecken, Fig. 1.;
   b) durch die Flächen des Rhomben-Dodekaeders an den Kanten abgestumpft, Fig. 2.

   Sind statt der Kanten zwei Flächen vorhanden, die eine stumpfere Kante bilden, so sagt man, die Kanten sind zugeschärft. Fig. 3.

   c) durch das Trapezoeder an den Ecken zugespitzt. Fig. 4.

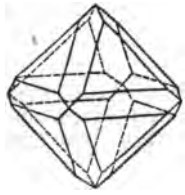


Fig. 5.

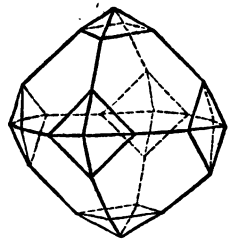


Fig. 6.

2) Das Octaeder wird

a) durch die Flächen des Würfels an seinen Ecken. Fig. 2., S. 5.)

b) durch die Flächen des Rhomben-Dodekaeders an den Kanten abgestumpft, Fig. 5.

c) durch das Trapezoeder an den Ecken zugespitzt. Fig. 6.

3) Das Rhomben-Dodekaeder wird

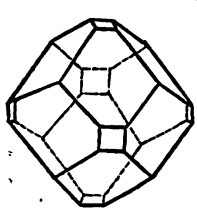


Fig. 7.

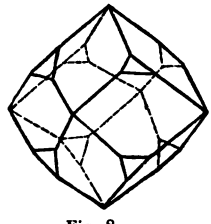


Fig. 8.

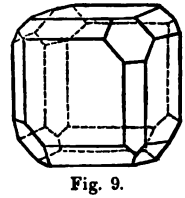


Fig. 9.

a) durch die Flächen des Würfels an seinen vierkantigen, Fig. 7.

b) durch die Flächen des Octaeders an seinen dreikantigen Ecken, Fig. 8.

c) durch die Flächen des Tetraeder's an seinen abwechselnden dreikantigen Ecken abgestumpft. Fig. 9.

4) Das Tetraeder wird

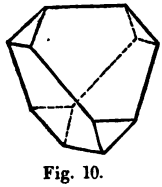


Fig. 10.

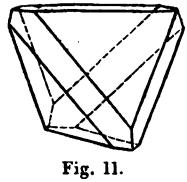


Fig. 11.

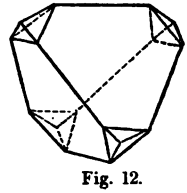


Fig. 12.

a) durch die Flächen des Gegenkörpers an seinen Ecken, Fig. 10.

b) durch die Flächen des Würfels an seinen Kanten abgestumpft, Fig. 11.

c) durch die Flächen des Rhomben-Dodekaeders an seinen Ecken zugespitzt. Fig. 12.

5) Das Pentagon-Dodekaeder wird

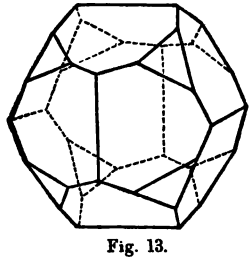


Fig. 13.

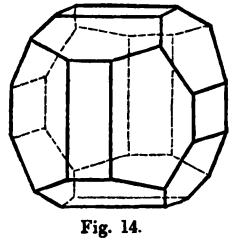


Fig. 14.

a) durch die Flächen des Octaeders an seinen gleichkantigen Ecken, Fig. 13.

b) durch die Flächen des Würfels an seinen sechs längeren Kanten abgestumpft. Fig. 14.

Bei den Combinationen des Tesseralsystems zeigen 4 gleiche Flächen immer auf ein Tetraeder, 6 auf einen Würfel, 8 auf ein Octaeder, 12 parallele auf ein Rhomben- oder Pentagon-Dodekaeder, 12 nicht parallele auf ein Trigon- oder Trapezoid-Dodekaeder u. s. w.

Im Allgemeinen kann man als Regel annehmen, daß von einer Combination eine Gestalt überwiegend ausgebildet ist, und die andern nur durch Schnitte angedeutet sind.

Combinationen werden nicht beschrieben, sondern nur entwickelt, d. h. es wird von jeder Combination angegeben, aus welchen einfachen Gestalten sie zusammengesetzt ist.

So vielerlei Flächen eine Combination hat, aus so viel einfachen Gestalten besteht sie.

b. Das tetragonale oder quadratische (zwei- und einaxige) System.

α. Einfache Formen und Grundformen.

1) *Quadratisches Octaeder (quadratische Pyramide). Fig. 1. a. b. Acht gleiche gleichschenklige Dreiecke, acht gleiche Scheitel-, vier gleiche Randkanten, sechs (2 gleiche gleichkantige Scheitel- und 4 gleiche ungleichkantige Rand-) Ecken. Die Hauptaxe zwischen den Scheitel-, die Nebenaxen zwischen den Randecken. Spitzes Octaeder (a.), wenn die Hauptaxe länger, stumpfes (b.), wenn sie kürzer als die Nebenaxen ist.

Zinnstein, Zirkon, Kupferkies.

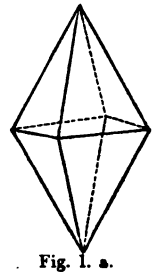
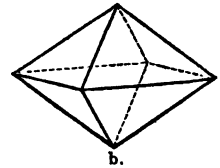


Fig. 1. a.



b.

2) *Quadratische Säule (quadratisches Prisma). Fig. 2. Vier gleiche rectanguläre Seitenflächen, zwei gleiche quadratische Endflächen, zwölf rechtwinklige (4 gleiche Seiten-, 8 gleiche Rand-) Kanten, acht gleiche rechtwinklige Ecken. Die Axen verbinden die Mittelpunkte der gegenüberliegenden Flächen.

Vesuvian.

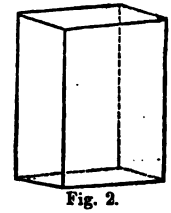


Fig. 2.

3) Quadratisches Tetraeder (tetragonales oder quadrat. Sphenoid). Fig. 3. a. b. Vier gleichschenklige Dreiecke, sechs (vier gleiche Seiten-, zwei gleiche Rand-) Kanten, vier gleiche dreik. Ecken. Die Axen verbinden die Kanten.

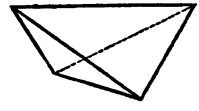
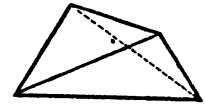


Fig. 3, a.



b.

β. Einige Combinationen.

1) Das quadratische Octaeder wird

an seinen Randecken durch die quadratische Säule, an seinen Scheitelecken durch die quadratische Tafel abgestumpft.

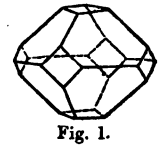


Fig. 1.

2) Die quadratische Säule wird

durch das quadratische Octaeder an den Enden vierflächig zugespitzt, so daß die Zuspitzungsflächen entweder auf den Seitenflächen, Fig. 2., oder den Seitenkanten gerade aufgesetzt sind. Fig. 3.

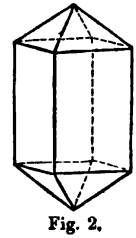


Fig. 2.

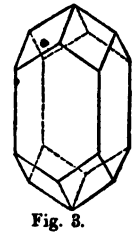


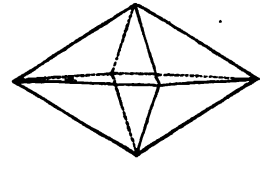
Fig. 3.

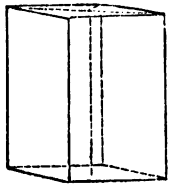
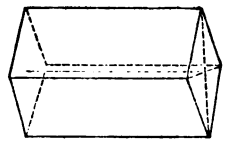
c. Das rhombische (orthotype) System.

α. Einfache Formen und Grundformen.

1) *Rhombisches Octaeder (Orthotyp). Acht congruente ungleichseitige Dreiecke, zwölf (4 schärfere und 4 stumpfere Scheitel- und 4 gleiche Rand-) Kanten, sechs (2 gleiche Scheitel-, 2 spitzere und 2 stumpfere Rand-) Ecken. Die drei ungleichen Axen verbinden die gegenüberliegenden Ecken.

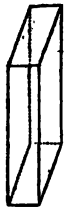
Schwefel.



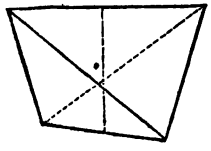
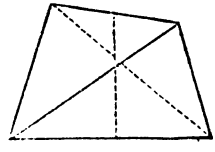
2) *Gerade rhombische Säule. Sechs (2 rhombische End-, 4 rectanguläre Seitenflächen) Vierecke, zwölf (8 gleiche Rand-, 2 schärfere und 2 stumpfere Seiten-) Kanten, acht dreikantige (4 stumpfe, 4 spitze) Ecken. Die Hauptaxe zwischen den Mittelpunkten der Endflächen, die Nebenaxen zwischen denen der gegenüberliegenden Seitenkanten.

Den horizontal liegenden Säulen gibt man auch den Namen Doma.
Kupferglanz, Arsenikkies, Schwerspath, Arragonit, Anhydrit, Weißbleierz u. s. w.



3) *Gerade rectanguläre Säule (oblonges Prisma). Sechs rectanguläre Flächen, von denen die gegenüberliegenden einander gleich sind, zwölf rechtwinklige (4 gleiche Seiten-, 2 längere, 2 kürzere Rand-) Kanten, acht gleiche rechtwinklige Ecken. Die Axen verbinden die Mitten der gegenüberliegenden Flächen.

Chrysolith, Harmotom.

4) Rhombisches Tetraeder (rhombisches Sphenoid). Vier congruente ungleichseitige Dreiecke, sechs (2 horizontale Rand-, 4 schiefe Seiten-) Kanten, vier durch drei ungleiche Kanten gebildete Ecken. Die Axen verbinden die Kanten.

Bittersalz, Zinkvitriol.

β. Einige Combinationen.

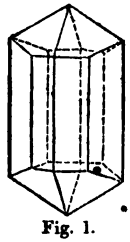


Fig. 1.

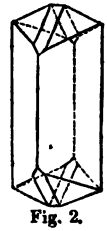


Fig. 2.

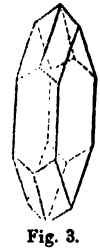


Fig. 3.

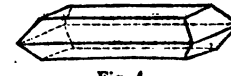


Fig. 4.

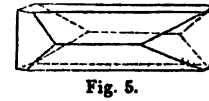
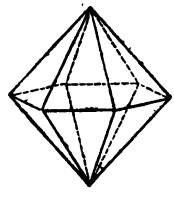


Fig. 5.

1) Combinationen der vertikalen Säule und des rhombischen Octaeders Fig. 1. 2.
2) Combinationen der geraden rectangulären Säule und des rhombischen Octaeders. Fig. 3.
3) Combinationen der horizontalen Säule (des Doma) und der vertikalen Säule. Fig. 4. 5.

d. Das Hexagonal-System (rhomboedrisches, drei- und einaxiges System).

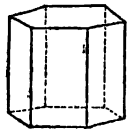
α. Einfache Formen und Grundformen.



1) *Hexagonal-Dodekaeder. Zwölf gleiche gleichschenkelige Dreiecke, achtzehn (12 gleiche stumpfe Scheitel-, 6 gleiche, in einer Ebene liegende, Rand-) Kanten, acht (2 sechskantige Scheitel-, 6 symmetrisch vierkantige Rand-) Ecken. Die Axen verbinden die Ecken.

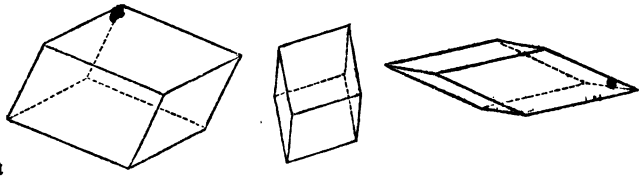
Quarz, Apatit.

2) *Hexagonale (sechsseitige) Säule (hexagonales Prisma). Acht (2 regelmäßig sechsseitige End-, 6 rectanguläre Seiten-) Flächen, achtzehn (6 stumpfe Seiten-, 12 rechtwinklige Rand-) Kanten, zwölf gleiche dreikantige Ecken. Die Hauptaxe zwischen den Mittelpunkten der Endflächen, die drei Nebenaxen zwischen denen der Seitenflächen.



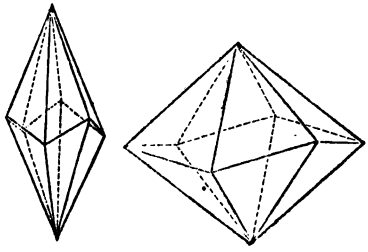
Quarz, Apatit.

3) *Rhomboeder. Sechs gleiche rhombische Flächen, zwölf (6 Scheitel-, 6 Seiten-) Kanten, acht dreikantige (2 Scheitel-, 6 Rand-) Ecken. Die Hauptaxe zwischen den Mittelpunkten der Scheitelecken, die Nebenaxen zwischen denen der gegenüberliegenden Seitenkanten. Je nachdem die Hauptaxe höher oder niedriger als die Nebenaxen ist, wird das Rhomboeder spitz oder stumpf genannt.



Quarz, Zinkspath, Kalkspath.

4) Skalenoeder (rhomboedrische Pyramide). Zwölf congruente ungleichseitige Dreiecke, achtzehn (6 kürzere schärfere, 6 längere stumpfere Scheitel-, 6 im Zickzack auf- und ablaufende Rand-) Kanten, acht (2 symmetrisch sechskantige Scheitel-, 6 unsymmetrisch vierkantige Rand-) Ecken. Die Nebenaxen verbinden die Mittelpunkte je zwei gegenüberliegender Randkanten.



Die Randkanten haben beim Skalenoeder immer genau dieselbe Lage, wie die Seitenkanten des Rhomboeders.

Kalkspath.

β. Einige Combinationen.

1) Die hexagonale Säule wird

a) an beiden Enden entkantet Fig. 1., zugespitzt Fig. 2., oder

b) entkantet und enteckt, Fig. 3.

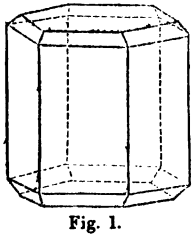


Fig. 1.

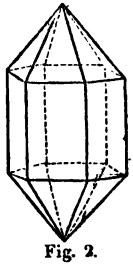


Fig. 2.

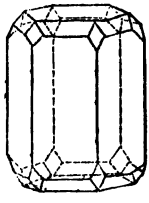


Fig. 3.

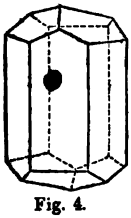


Fig. 4.

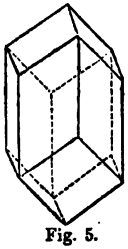


Fig. 5.

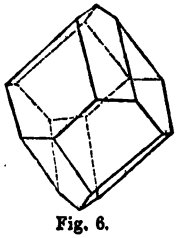


Fig. 6.

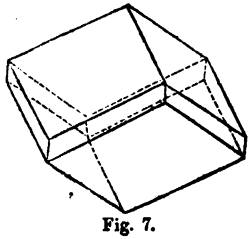


Fig. 7.

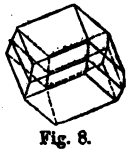


Fig. 8.

2) Das Rhomboeder wird

a) an den Randecken durch die Flächen der ersten hexagonalen Säule so abgestumpft, daß die Rhomboederflächen symmetrische Pentagone sind, Fig. 4.;

b) an den Randecken durch die Flächen der zweiten (d. h. von der sechsseitigen Säule durch Entseitung abgeleiteten) sechsseitigen Säule so abgestumpft, daß die Rhomboederflächen ihre Gestalt behalten und die Flächen der Säule Rhomboide sind, Fig. 5.;

c) an den Scheitelkanten durch das in verwendeter Stellung befindliche Rhomboeder von halber Axenlänge, Fig. 6.;

d) an den Seitenkanten durch die zweite sechsseitige Säule abgestumpft, Fig. 7., so wie durch ein aus ihm abgeleitetes Skalenoeder zugeschärft, Fig. 8.

3) Das Skalenoeder wird

a) an den kürzeren Scheitelkanten durch ein Rhomboeder abgestumpft, Fig. 9.,

b) an dem Scheitel dreiflächig, Fig. 10., oder

c) sechsflächig zugespitzt, Fig. 11.

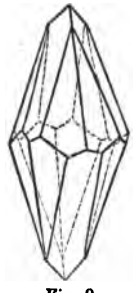


Fig. 9.

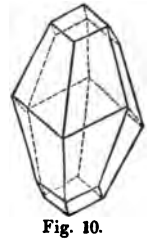


Fig. 10.

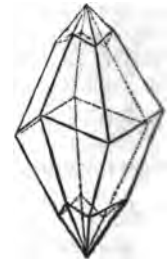


Fig. 11.

B. Krystallsysteme mit schiefliegender Axis.

c. Das klinorhombische (monoklinoedrische) System.

α. Einfache Formen und Grundformen.

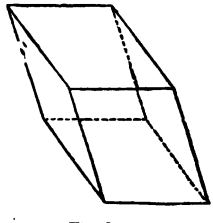


Fig. 1.

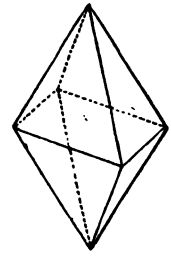


Fig. 2.

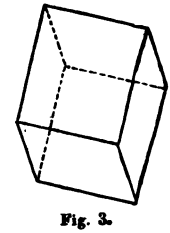


Fig. 3.

1) *Schiefe rhombische Säule (klinorhombische Säule) Fig. 1. Sechs (2 rhomb. End- und 4 rhomboidische Seiten-) Flächen, zwölf (2 stumpfe und 2 scharfe Seiten-, 8 gleichlange, an jedem Ende 2 stumpfere und 2 schärfere Rand-) Kanten, acht dreikantige (4 gleiche, 2 stumpfere und 2 schärfere) Ecken. Die Hauptaxe verbindet die Mittelpunkte der Endflächen, die Nebenaxen zwischen den Seitenkanten.

Orthoklas, Augit.

2) Klinorhombisches Octaeder. Fig. 2. Acht zweierlei ungleichseitige Dreiecke, zwölf Kanten von viererlei Art, sechs vierkantige Ecken von dreierlei Art. Die Axen verbinden die Ecken.

3) *Schiefe rectanguläre Säule. Fig. 3. Sechs (2 rectanguläre End-, 2 rectang. und 2 rhomboidische Seiten-) Flächen, zwölf (4 gleiche Seiten-, 2 scharfe, 2 stumpfe und 4 rechtwinklige Rand-) Kanten, acht (4 spitze, 4 stumpfe) Ecken. Die Hauptaxe verbindet die Mittelpunkte von zwei gegenüberliegenden rectangulären Flächen.

Gyps.

β. Einige Combinationen.

1) Der schiefen rhombischen Säule und des klinorhombischen Octaeders, Fig. 1.

2) Der schiefen rectangulären Säule, und des klinorhombischen Octaeders, Fig. 2. 3.

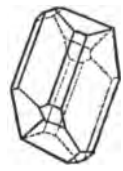


Fig. 1.

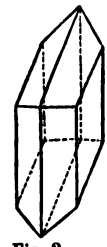


Fig. 2.

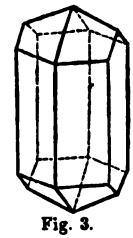
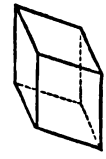


Fig. 3.

f. Das klinorhomboidische (triklinoedrische) System.

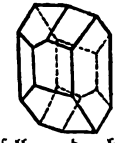
Grundform.

Schiefe rhomboidische Säule. Sechs (2 gleiche End-, 2 größere und 2 kleinere Seiten-) Flächen, zwölf (2 scharfe u. 2 stumpfe Seiten- 2 scharfe und 2 stumpfe längere, 2 scharfe und 2 stumpfe kürzere Rand-) Kanten, acht 2 spitzeste, 2 stumpfe und 4 abwechselnd spitze und stumpfe) Ecken. Die Axen verbinden die gegenüberliegenden Flächen.



Albit, Oligoklas, Kupfervitriol.

Eine der bekanntesten Combinationen aus diesem Systeme ist der Krystall des Albits.



Unregelmäßigkeiten der Krystallbildung

entstehen durch ungleiche Ausdehnung gleichartiger Flächen, Krümmung derselben, durch Unebenheit, Rauhheit, Streifung der Oberflächen.

Zwillingskrystalle entstehen durch das Verwachsen zweier Individuen in immer sich gleichbleibenden Richtungen zu einem Ganzen und werden oft an den einspringenden Kanten erkannt. Drillinge, Vierlinge u. s. w.

Fig. 1.

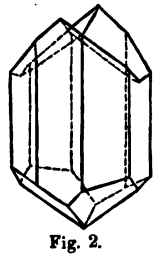


Fig. 2.

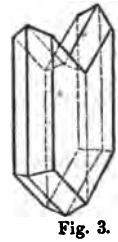


Fig. 3.

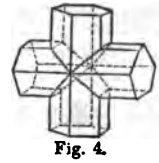


Fig. 4.

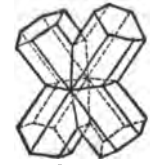


Fig. 5.

Fig. 1. zeigt, wie zwei Pentagondodekaeder rechtwinklig durcheinander gewachsen sind (Schwefelkies). Dergleichen Zwillinge nennt man Durchkreuzungszwillinge. Fig. 4. und 5. stellen kreuzförmige Zwillingskrystalle (Kreuz-Krystalle) verschiedener Combinationen der geraden rhombischen Säule dar, deren Axen sich in Fig. 4. fast rechtwinkelig, in Fig. 5. ungefähr unter einem Winkel von 60 Grad schneiden (Staurolith). Fig. 6. stellt kniefömig zusammengewachsene Zwillinge aus Combinationen der geraden quadratischen

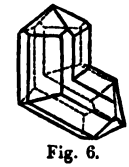
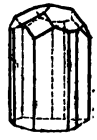


Fig. 6.

Säule dar (Rutil). In Fig. 2. und 3. liegen die Hauptaxen beider Individuen [Combinationen der schiefen rhombischen (Fig. 2.) und der schiefen rectangulären (Fig. 3.) Säule] einander parallel, so daß jeder der beiden Zwillingskrystalle aus zwei Hälften eines und desselben Individuums zu bestehen scheint. Die Individuen sind durch Juxtaposition verbunden (Augit, Gyps).



Wenn Krystalle des nicht tesseralen Systems an den entgegengesetzten Enden der Hauptaxe durch die Flächen ganz verschiedener Formen, wie oft beim Turmalin-Krystall, begrenzt werden, so nennt man dies Hemimorphismus.

Krystallgruppen entstehen, wenn die einzelnen, größtentheils frei ausgebildeten Krystalle auf einander ruhen, so daß einer vom andern gestützt wird;

Krystalldrusen, wenn mehrere Krystalle auf einer gemeinschaftlichen Unterlage neben einander aufgewachsen sind.

Geoden nennt man die im Innern dicht mit Krystallen besetzten Blasenräume und Höhlen von Gesteinen.

Pseudomorphosen oder Afterkrystalle zeigen eine Krystallform, welche dem so krystallisirten Mineral wesentlich nicht zukommt. Sie entstehen, 1) wenn ein Mineral den Krystall eines andern überzieht, wobei der Kern oft verschwindet; 2) wenn ein Mineral den durch Zerstörung des Krystalls eines andern Minerals entstandenen Raum ausfüllt; 3) wenn ein krystallisirtes Mineral sich durch Aufnahme oder Ausscheiden von Bestandtheilen chemisch verändert.

Unregelmäßige äußere Gestalten.

Wird durch die Zusammenhäufung von Individuen deren regelmäßige Ausbildung gehindert, so entstehen krystallinische Massen, welche man Aggregate nennt. Die Art und Weise ihrer Zusammensetzung zu einem Ganzen heißt Textur, welche sich z. B. beim Zerschlagen durch die Absonderung zu erkennen gibt. Die durch solche Trennung entstandenen Flächen heißen Absonderungsflächen. Nach ihrer Textur sind die Mineralien körnig, blätterig, schaalig, stengelig u. s. w., und man spricht von einer körnigen, blätterigen u. s. w. Absonderung.

Viele unregelmäßige Gestalten werden nach ihren Aehnlichkeiten mit andern Gegenständen bezeichnet, als Blöcke, Körner, walzig, röhrig, stangen-, draht-, haarförmig, gestrickt, blechig, plattig, blasig, durchlöchert, zellig, zerfressen, zerflossen. Die Oberflächen sind glatt, rauh, warzig u. s. w.

Tropfsteine entstehen besonders in Höhlen durch fortwährenden Absatz aufgelöster mineralischer Bestandtheile aus Wasser. Sie heißen Stalaktiten, wenn sie sich an der Decke, Stalagmiten, wenn sie sich auf dem Boden absetzen (Kalkspath, Arragonit). Vergleiche die Abbildung einer Tropfsteinhöhle im Abschnitt der Geognosie.

Kugel-, mandel-, knollenförmige Gestalten entstehen, wenn sich das Mineral innerhalb umschlossener Räume, Blasenräume, ausbildet, z. B. Quarz, Kalkspath u. s. w. Das mit der umschließenden Masse ganz verwachsene Mineral nennt man derb, wenn es die Größe eines halben Zolles übersteigt, eingesprengt, wenn es kleiner vorkommt.

II. Von den physikalischen Eigenschaften.

Dieselben geben sich entweder unmittelbar oder nach solchen Veränderungen am Mineralkörper zu erkennen, die keine Veränderung in seiner Mischung zur Folge haben.

Cohärenz ist der gegenseitige Zusammenhang der Massentheile und zeigt sich in dem Widerstande, welchen dieselben jeder mechanischen Trennung entgegensetzen.

Die mechanische (d. h. nicht chemische) Verbindung der einzelnen Theile eines einfachen Minerals nennt man Structur. Die Structur ist regelmäßig, wenn man bei mechanischer Theilung (z. B. durch Spalten, Zerschlagen) des Minerals gleichartige, mit ebenen, glatten Flächen begrenzte, Theile erhält, unregelmäßig, wenn die Theilung ungleichartige Stücke mit unebenen Flächen ergibt. Daher ist

regelmäßige Structur mit Spaltbarkeit (Kalkspath), unregelmäßige mit Bruch (Feuerstein) gleichbedeutend, und man nennt im ersten Falle die durch Theilung entstandenen Flächen Spaltungs-, im zweiten Falle Bruchflächen. Die Richtung, nach welcher die Theilung geschieht, heißt Spaltungsrichtung, Durchgang oder Blätterdurchgang, und ist stets einer der Flächen einer Krystallform parallel. Die Bruchflächen sind eben (Ophit), uneben (Schwefel), muschelig (Obsidian, Feuerstein, Bergkrystall), splittrig (Serpentin), hakig (Gediegen Kupfer), erdig (Kreide).

Festigkeit ist die Eigenschaft, vermöge welcher die Theile eines Körpers nur durch (wenn auch noch so geringe) Gewalt getrennt oder verschoben werden können. Gegensatz von fest ist flüssig.

Härte nennt man bei festen Körpern den Widerstand, welchen sie einem Eindruck von Außen entgegensetzen. Die verschiedenen Grade der Härte können nur sehr schwer und vergleichungsweise, indem man das zu prüfende Mineral mit andern Mineralien zu ritzen versucht, bestimmt werden. Die Erfahrung, daß von zwei Mineralien, von welchen das eine das andere ritzt, das ritzende stets härter, als das geritzte ist, hat eine Härtescala veranlaßt, in welcher die geringste Härte oder größte Weichheit eines Minerals als = 1, die größte Härte als = 10 bezeichnet wird. Die Härtegrade können auch durch die, sie in der Scala repräsentirenden, Mineralien bezeichnet werden. Quarzhärte und Härte = 7 bezeichnet denselben Härtegrad. Die Anordnung der Scala ist folgende:

Talk	= 1	Feldspath	= 6
Steinsalz		Quarz	= 7
(Gyps)	= 2	Topas	= 8
Kalkspath	= 3	Korund	= 9
Flußspath	= 4	Diamant	= 10
Apatitspath	= 5		

Spröde ist ein Mineral, dessen Zertheilung sich von selbst nach allen Richtungen mit solcher Heftigkeit fortpflanzt, daß Risse entstehen und Splitter abspringen (Glas Obsidian).

Geschmeidig, wo die Trennung nicht weiter geht, als das trennende Instrument eindringt (Gediegen Blei). Bilden sich bei der Trennung zugleich pulverartige Theile, so heißt das Mineral milde (Bleiglanz). Läßt sich ein Mineral unter dem Hammer strecken, so ist es dehnbar (Gediegen Gold).

Biegsam ist ein Mineral, welches in mehr oder minder dünnen Blättchen gebogen werden kann, ohne zu zerbrechen (Glimmer).

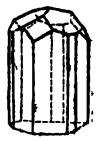
Elastisch, welches nach der Biegung oder einem Druck seine frühere Lage und Gestalt augenblicklich wieder annimmt.

Geritzte oder gegen härtere, rauhe Substanzen (z. B. nicht glasirtes Porzellan) geriebene Mineralien geben durch den dadurch erhaltenen Strich (d. h. die Stelle, wo sie geritzt sind) oder das Strichpulver sehr wichtige Merkmale zu ihrer Bestimmung, da der Strich häufig eine von der des festen Mineralkörpers abweichende Farbe u. s. w. hat, z. B. Kupferkies, Eisenglanz.

Specifisches Gewicht ist diejenige Zahl, welche angibt, wie viel mal schwerer ein Körper ist, als ein gleiches Volumen reinen Wassers (bei 14° R.). Es wird gefunden, wenn man das absolute Gewicht eines Körpers durch das absolute Gewicht des ihm gleichen Volumens Wasser dividirt. Der Körper wird also zuerst wie gewöhnlich auf einer Wage gewogen (wodurch man sein absolutes Gewicht erhält), dann, indem er mittelst eines feinen Haares an der Wagschale hängend ganz unter Wasser getaucht wird, in diesem Zustande abermals gewogen, wobei sich ergibt, daß er eben so viel an Gewicht verliert, als das der verdrängten gleich großen Wassermasse beträgt. Auf diesem Verfahren beruhen die verschiedenen Methoden, das specifische oder, wie es auch genannt wird, Eigengewicht der Mineralien zu bestimmen.

Das absolute Gewicht (Pfund, Loth u. s. w.) gibt die Menge, das specifische die Dichtigkeit der Masse an. Wesentlich verschiedene Mineralien besitzen in der Regel ein verschiedenes specifisches Gewicht.

Säule dar (Rutil). In Fig. 2. und 3. liegen die Hauptaxen beider Individuen [Combinationen der schiefen rhombischen (Fig. 2.) und der schiefen rectangulären (Fig. 3.) Säule] einander parallel, so daß jeder der beiden Zwillingskrystalle aus zwei Hälften eines und desselben Individuums zu bestehen scheint. Die Individuen sind durch Juxtaposition verbunden (Augit, Gyps).



Wenn Krystalle des nicht tesseralen Systems an den entgegengesetzten Enden der Hauptaxe durch die Flächen ganz verschiedener Formen, wie oft beim Turmalin-Krystall, begrenzt werden, so nennt man dies Hemimorphismus.

Krystallgruppen entstehen, wenn die einzelnen, größtentheils frei ausgebildeten Krystalle auf einander ruhen, so daß einer vom andern gestützt wird;

Krystalldrusen, wenn mehrere Krystalle auf einer gemeinschaftlichen Unterlage neben einander aufgewachsen sind.

Geoden nennt man die im Innern dicht mit Krystallen besetzten Blasenräume und Höhlen von Gesteinen.

Pseudomorphosen oder Afterkrystalle zeigen eine Krystallform, welche dem so krystallisirten Mineral wesentlich nicht zukommt. Sie entstehen, 1) wenn ein Mineral den Krystall eines andern überzieht, wobei der Kern oft verschwindet; 2) wenn ein Mineral den durch Zerstörung des Krystalls eines andern Minerals entstandenen Raum ausfüllt; 3) wenn ein krystallisirtes Mineral sich durch Aufnahme oder Ausscheiden von Bestandtheilen chemisch verändert.

Unregelmäßige äußere Gestalten.

Wird durch die Zusammenhäufung von Individuen deren regelmäßige Ausbildung gehindert, so entstehen krystallinische Massen, welche man Aggregate nennt. Die Art und Weise ihrer Zusammensetzung zu einem Ganzen heißt Textur, welche sich z. B. beim Zerschlagen durch die Absonderung zu erkennen gibt. Die durch solche Trennung entstandenen Flächen heißen Absonderungsflächen. Nach ihrer Textur sind die Mineralien körnig, blätterig, schaalig, stengelig u. s. w., und man spricht von einer körnigen, blätterigen u. s. w. Absonderung.

Viele unregelmäßige Gestalten werden nach ihren Aehnlichkeiten mit andern Gegenständen bezeichnet, als Blöcke, Körner, walzig, röhrig, stangen-, draht-, haarförmig, gestrickt, blechig, plattig, blasig, durchlöchert, zellig, zerfressen, zerflossen. Die Oberflächen sind glatt, rauh, warzig u. s. w.

Tropfsteine entstehen besonders in Höhlen durch fortwährenden Absatz aufgelöster mineralischer Bestandtheile aus Wasser. Sie heißen Stalaktiten, wenn sie sich an der Decke, Stalagmiten, wenn sie sich auf dem Boden absetzen (Kalkspath, Arragonit). Vergleiche die Abbildung einer Tropfsteinhöhle im Abschnitt der Geognosie.

Kugel-, mandel-, knollenförmige Gestalten entstehen, wenn sich das Mineral innerhalb umschlossener Räume, Blasenräume, ausbildet, z. B. Quarz, Kalkspath u. s. w. Das mit der umschließenden Masse ganz verwachsene Mineral nennt man derb, wenn es die Größe eines halben Zolles übersteigt, eingesprengt, wenn es kleiner vorkommt.

II. Von den physikalischen Eigenschaften.

Dieselben geben sich entweder unmittelbar oder nach solchen Veränderungen am Mineralkörper zu erkennen, die keine Veränderung in seiner Mischung zur Folge haben.

Cohärenz ist der gegenseitige Zusammenhang der Massentheile und zeigt sich in dem Widerstande, welchen dieselben jeder mechanischen Trennung entgegensetzen.

Die mechanische (d. h. nicht chemische) Verbindung der einzelnen Theile eines einfachen Minerals nennt man Structur. Die Structur ist regelmäßig, wenn man bei mechanischer Theilung (z. B. durch Spalten, Zerschlagen) des Minerals gleichartige, mit ebenen, glatten Flächen begrenzte, Theile erhält, unregelmäßig, wenn die Theilung ungleichartige Stücke mit unebenen Flächen ergibt. Daher ist

regelmäßige Structur mit Spaltbarkeit (Kalkspath), unregelmäßige mit Bruch (Feuerstein) gleichbedeutend, und man nennt im ersten Falle die durch Theilung entstandenen Flächen Spaltungs-, im zweiten Falle Bruchflächen. Die Richtung, nach welcher die Theilung geschieht, heißt Spaltungsrichtung, Durchgang oder Blätterdurchgang, und ist stets einer der Flächen einer Krystallform parallel. Die Bruchflächen sind eben (Ophit), uneben (Schwefel), muschelig (Obsidian, Feuerstein, Bergkrystall), splittrig (Serpentin), hakig (Gediegen Kupfer), erdig (Kreide).

Festigkeit ist die Eigenschaft, vermöge welcher die Theile eines Körpers nur durch (wenn auch noch so geringe) Gewalt getrennt oder verschoben werden können. Gegensatz von fest ist flüssig.

Härte nennt man bei festen Körpern den Widerstand, welchen sie einem Eindruck von Außen entgegensetzen. Die verschiedenen Grade der Härte können nur sehr schwer und vergleichungsweise, indem man das zu prüfende Mineral mit andern Mineralien zu ritzen versucht, bestimmt werden. Die Erfahrung, daß von zwei Mineralien, von welchen das eine das andere ritzt, das ritzende stets härter, als das geritzte ist, hat eine Härtescala veranlaßt, in welcher die geringste Härte oder größte Weichheit eines Minerals als = 1, die größte Härte als = 10 bezeichnet wird. Die Härtegrade können auch durch die, sie in der Scala repräsentirenden, Mineralien bezeichnet werden. Quarzhärte und Härte = 7 bezeichnet denselben Härtegrad. Die Anordnung der Scala ist folgende:

Talk	= 1	Feldspath	= 6
Steinsalz		Quarz	= 7
(Gyps)	= 2	Topas	= 8
Kalkspath	= 3	Korund	= 9
Flußspath	= 4	Diamant	= 10
Apatitspath	= 5		

Sprödе ist ein Mineral, dessen Zertheilung sich von selbst nach allen Richtungen mit solcher Heftigkeit fortpflanzt, daß Risse entstehen und Splitter abspringen (Glas Obsidian).

Geschmeidig, wo die Trennung nicht weiter geht, als das trennende Instrument eindringt (Gediegen Blei). Bilden sich bei der Trennung zugleich pulverartige Theile, so heißt das Mineral milde (Bleiglanz). Läßt sich ein Mineral unter dem Hammer strecken, so ist es dehnbar (Gediegen Gold).

Biegsam ist ein Mineral, welches in mehr oder minder dünnen Blättchen gebogen werden kann, ohne zu zerbrechen (Glimmer).

Elastisch, welches nach der Biegung oder einem Druck seine frühere Lage und Gestalt augenblicklich wieder annimmt.

Geritzte oder gegen härtere, rauhe Substanzen (z. B. nicht glasirtes Porzellan) geriebene Mineralien geben durch den dadurch erhaltenen Strich (d. h. die Stelle, wo sie geritzt sind) oder das Strichpulver sehr wichtige Merkmale zu ihrer Bestimmung, da der Strich häufig eine von der des festen Mineralkörpers abweichende Farbe u. s. w. hat, z. B. Kupferkies, Eisenglanz.

Specifisches Gewicht ist diejenige Zahl, welche angibt, wie viel mal schwerer ein Körper ist, als ein gleiches Volumen reinen Wassers (bei 14° R.). Es wird gefunden, wenn man das absolute Gewicht eines Körpers durch das absolute Gewicht des ihm gleichen Volumens Wasser dividirt. Der Körper wird also zuerst wie gewöhnlich auf einer Wage gewogen (wodurch man sein absolutes Gewicht erhält), dann, indem er mittelst eines feinen Haares an der Wagschale hängend ganz unter Wasser getaucht wird, in diesem Zustande abermals gewogen, wobei sich ergibt, daß er eben so viel an Gewicht verliert, als das der verdrängten gleich großen Wassermasse beträgt. Auf diesem Verfahren beruhen die verschiedenen Methoden, das specifische oder, wie es auch genannt wird, Eigengewicht der Mineralien zu bestimmen.

Das absolute Gewicht (Pfund, Loth u. s. w.) gibt die Menge, das specifische die Dichtigkeit der Masse an. Wesentlich verschiedene Mineralien besitzen in der Regel ein verschiedenes specifisches Gewicht.

Optische Eigenschaften sind diejenigen, welche die Mineralien in ihrem Verhalten zum Lichte, abgesehen von der Gestalt, darbieten. Es gehören hierher Glanz, Farbe, Durchsichtigkeit, Strahlenbrechung.

Glanz ist die Eigenschaft der Mineralien, auf ihren Flächen das Licht zu spiegeln oder zu reflectiren. Man unterscheidet der Art nach metallischen und nicht metallischen Glanz. Zu letzterer Art gehört Diamantglanz (Diamant), Glasglanz (Smaragd), Wachs- und Fettglanz (Bernstein, Pechstein), Perlmutterglanz (Glimmer), Seidenglanz (Fasergyps). Die Stärke des Glanzes bezeichnet man mit stark glänzend, glänzend, wenig glänzend, schimmernd, matt (Kreide). Glanz und Farbe, nur an frischen Bruchflächen sicher zu erkennen, sind an den Bruch- und Spaltungsflächen desselben Minerals oft verschieden.

Farbe ist entweder metallisch, d. h. mit Metallglanz verbunden, oder nicht metallisch. Man unterscheidet acht Hauptarten in der Mineralogie: weiß, grau, schwarz, blau, grün, gelb, roth, braun, welche je nach verschiedenen Beimischungen eine Menge Abänderungen ergeben. Den Grad der Sättigung bezeichnet man mit licht, hell, blaß, hoch, dunkel.

Durchsichtigkeit haben Mineralien, welche die auffallenden Lichtstrahlen so durchlassen, daß man hinter ihnen befindliche Gegenstände deutlich sehen kann. Nach den verschiedenen Graden sind die Mineralien durchsichtig (Glas), halbdurchsichtig (gemeiner Opal), durchscheinend (Quarz), kantendurchscheinend (Obsidian). Völlig farblose durchsichtige Mineralien heißen wasserhell (Bergkrystall), undurchsichtig dagegen diejenigen, welche, wie die Metalle, kein Licht durchschimmern lassen.

Strahlenbrechung nennt man die Ablenkung der Lichtstrahlen von ihrer vorigen Richtung, sobald sie aus einem durchsichtigen Mittel in ein anderes von größerer oder geringerer Dichtigkeit übergehen. Man beobachtet einfache und doppelte Strahlenbrechung. Bei der einfachen Strahlenbrechung wird der Lichtstrahl nur ein mal abgelenkt, während bei der doppelten sich der gebrochene Strahl so spaltet, daß ein hinter dem Mineral befindlicher Körper doppelt gesehen wird (Doppelspath).

Manche Mineralien zeigen, wenn man in bestimmten verschiedenen Richtungen durch dieselben sieht, verschiedene Farben (Farbenwechsel), andere, jenachdem man sie, dem auffallenden Lichte ausgesetzt, in verschiedenen unbestimmten Richtungen betrachtet, abwechselnde Farbenpartien (Farbenspiel, Opalisiren, wie beim edeln Opal, Diamant). Irisiren nennt man die Bildung regenbogenfarbiger Ringe oder Streifen im Innern eines Minerals (Gyps), Schillern oder Schielen einen perlmutterartigen wogenden Lichtschein, welcher besonders nach Schleifen auf convexen glatten Oberflächen hervortritt (Adular, Schiller-Quarz, Chrysoberyll).

Die Eigenschaft mancher Mineralien, durch mechanischen Druck, Erwärmung, Bestrahlung, Elektricität u. s. w. bei geringer oder gar keiner Wärmeentwickelung im Dunkeln einen Lichtschein zu entwickeln oder zu leuchten, nennt man Phosphorescenz (bei Quarzstücken durch starke Hammerschläge, beim Flußspath durch Erwärmung).

Wärme wirkt auf die Mineralien, indem sie den Raumumfang (das Volumen) und die Dichtigkeit, die Cohärenz und den Aggregatzustand, endlich die chemischen Eigenschaften derselben verändert.

Jedes einfache Mineral wird durch Wärme ausgedehnt, d. h. sein Raumumfang wird vergrößert, die Quantität der Masse bleibt aber dieselbe, woraus folgt, daß das specifische Gewicht vermindert wird. Temperatur-Erniedrigung verkleinert dagegen den Raumumfang und vergrößert die Dichtigkeit, mithin das specifische Gewicht. Die meisten Mineralien können durch hohe Erhitzung in einen Zustand gebracht werden, wo sie glühen (Rothglühhitze, Weißglühhitze). Zersprengbare Mineralien werden dadurch oft zäh, schweißbar, dagegen unkrystallinische bei langsamer Abkühlung oft krystallisirt, oder in veränderter Weise spaltbar u. s. w.

Schmelzbarkeit ist die Eigenschaft, durch Temperaturerhöhung die Starrheit zu verlieren und in den Zustand der Flüssigkeit überzugehen, zu schmelzen. Die verschiedenen Mineralien haben meist verschiedene Schmelzgrade. Wird das Mineral durch hohe Temperaturgrade in luft- oder dampfähnliche Stoffe umgewandelt, so nennt man

diesen Zustand Verflüchtigung. Manche Mineralien thun dies vor, manche nach der Schmelzung (Quecksilber, Schwefel). Feuerfeste Mineralien sind solche, welche sich in keiner Hitze verflüchtigen. Die Mineralien sind entweder Wärmeleiter, d. h. nehmen die Wärme eben so schnell an, als sie dieselbe an andere Körper abgeben (gediegene Metalle), oder Nichtleiter, d. h. nehmen die Wärme langsam auf und geben sie nicht bald wieder ab (Kreide, Steinkohle).

Elektricität ist der Zustand, in welchem die Mineralien durch Reiben, Druck oder Wärme die Eigenschaft erhalten, leichte Körperchen anzuziehen, dann wieder abzustoßen und im Dunkeln zuweilen zu leuchten oder selbst Funken zu geben, wenn ihnen die Hand oder ein abgerundeter metallischer Körper genähert wird. In dieser Hinsicht zerfallen die Mineralien ebenfalls in Nichtleiter und Leiter.

Nichtleiter sind diejenigen, welche die Fähigkeit haben, die in ihnen erregte Elektricität nicht fortzuleiten (idioelektrisch), wie alle nicht metallische, besonders harzige Mineralien;

Leiter, welche erregte und mitgetheilte Elektricität bei jeder Berührung mit andern Körpern fortleiten, z. B. alle gediegenen Metalle.

Nicht alle Mineralien zeigen elektrisirt dasselbe Verhalten. Eine mit Wolle geriebene Glasstange zeigt eine von der ebenfalls mit Wolle geriebenen Siegellackstange (oder Harz) entgegengesetzte Art von Elektricität. Da diese entgegengesetzten Arten ihre Wirkungen gegenseitig aufheben, so bezeichnet man die im Glase durch Reiben mit Wolle erregte als positive, die in der Siegellackstange ebenfalls durch Reiben mit Wolle erregte als negative Elektricität. Mineralien können demnach positiv oder negativ elektrisch sein; zeigen sie dagegen an einem Ende positive, an dem andern negative Elektricität, so heißen sie polarisch-elektrisch (Turmalin, Topas).

Magnetismus, d. h. die Fähigkeit, auf die Magnetnadel einzuwirken, kommt nur wenigen Minerialien zu. Zieht das Mineral die Magnetnadel bei seiner Annäherung an, so ist es einfach magnetisch (Eisen, Magnetkies); zieht es dagegen das eine Ende der Magnetnadel an, während es das andere abstößt, so ist es polarisch-magnetisch (Magneteisenstein, zuweilen).

III. Von den chemischen Eigenschaften.

Die chemischen Eigenschaften eines Körpers werden aus dessen Stoffbestandtheilen und der gegenseitigen Einwirkung derselben auf einander erkannt.

Der bei weitem größte Theil der einfachen Mineralien (Kalkspath, Schwefelkies) ist chemisch zusammengesetzt.

Den gesetzmäßigen (natürlichen) Verlauf der Einwirkungen, durch welche in den Stoffbestandtheilen und deren Mischung eine Veränderung hervorgebracht wird, nennt man chemischen Prozeß (Kreide verwandelt sich durch Schwefelsäure in Gyps).

Chemische Veränderungen werden bewirkt:

1) durch bloße Temperaturveränderung, besonders Erhitzung; z. B. rothes Quecksilberoxyd wird durch Erhitzung in einer zugeschmolzenen Glasröhre in Quecksilber verwandelt;

2) durch Mischungswirkungen in der Berührung mit andern Stoffen, von denen wenigstens einer flüssig sein muß, damit die innigste gegenseitige Berührung und Gegenwirkung der kleinsten Theile möglich sei.

Die Ursache, welche die Vereinigung zweier Stoffe bedingt, heißt chemische Verwandtschaft. Die Vereinigung findet nur bei bestimmten Temperaturgraden statt.

3) durch Galvanismus im Wirkungsstrome der galvanischen oder elektrochemischen Kette. Hier finden die mächtigsten chemischen Wirkungen statt.

Eine chemische Verbindung findet nur dann statt, wenn bei der Berührung (Mischung) zweier oder mehrer Körper ein dritter neuer, von beiden verschiedener, Körper entsteht.

Diejenigen Stoffe, welche sich chemisch nicht weiter zerlegen lassen, werden als einfach betrachtet und chemische Grundstoffe (Elemente) genannt.

Man kennt solcher Grundstoffe bis jetzt mehr als 60.

A. Die einfachen unzerlegbaren Grundstoffe.

Sie sind entweder unmetallisch oder metallisch.

A. Die unmetallischen Grundstoffe sind Nichtleiter der Elektricität und Wärme, ohne Metallglanz und entweder stets luftförmig: 1) Sauerstoff, 2) Wasserstoff, 3) Stickstoff, oder in bestimmter niederer Temperatur flüssig oder starr; letztere sind entweder entzündlich, 4) Kohlenstoff, 5) Schwefel, 6) Selen, 7) Phosphor, oder nicht entzündlich, 8) Fluor, 9) Chlor, 10) Jod, 11) Brom, 12) Bor.

B. Die metallischen Grundstoffe sind undurchsichtig, metallglänzend, Wärme- und Elektricitätleiter, bei bestimmten Temperaturgraden starr, bei andern flüssig und flüchtig. Sie werden eingetheilt in

a. Leichte Metalle. Ihr specifisches Gewicht ist von 0,8 bis höchstens 5. Sie kommen immer in Verbindung mit Sauerstoff (nie gediegen) als Erden und Alkalien vor.

aa. Erdmetalle. Bilden mit Sauerstoff die eigentlichen Erden (Kieselerde, Thonerde u. s. w.), zersetzen das Wasser bei Hinzufügung einer Säure sehr leicht in der Wärme.

1) Silicium, 2) Aluminium und seltenere.

bb. Alkali-Metalle. Bilden mit Sauerstoff die Alkalien, zersetzen das Wasser schon in sehr niedern Temperaturgraden. Sie zerfallen in:

α. Alkalische Erdmetalle. 1) Calcium, 2) Baryum, 3) Strontium, welche mit Sauerstoff die alkalischen Erden, Kalkerde, Baryterde und Strontianerde, bilden;

β. Eigentliche Alkali-Metalle — Natrium, Kalium u. s. w., welche mit Sauerstoff die eigentlichen Alkalien bilden.

b) Schwere Metalle. Ihr specifisches Gewicht ist von 5,0 bis 21,0. Bilden mit Sauerstoff nicht nur Salzbasen, sondern zum Theil auch metallische Säuren.

aa. Unedle oder leicht oxydirbare Metalle. Große Neigung zum Sauerstoff, welchen sie ohne Zusatz von Kohle oder andern desoxydirenden Stoffen nicht verlieren.

α. Leichtflüssige. Bedürfen im reguliniſchen (nicht oxydirten) Zustande höchstens der Rothglühhitze des Eisens, um zu schmelzen.

αα. Unstreckbare. Verflüchtigen bei geringer Hitze vor dem Löthrohre; geringe Neigung zum Sauerstoff. In niederer Temperatur unter 0° sehr spröde. 1) Tellur, 2) Arsenik, 3) Antimon, 4) Wismuth.

ββ. Streckbare. Größere Neigung zum Sauerstoff. Im kalten Zustande mehr oder weniger streckbar, jedoch nicht drahtförmig zu dehnen. 1) Zinn, 2) Blei, 3) Cadmium, 4) Zink.

β. Strengflüssige. Schmelzen nur bei hoher Hitze, verflüchtigen schwer.

αα. Spröde. 1) Molybdän, 2) Wolfram, 3) Titan, 4) Chrom, 5) Mangan u. s. w.

ββ. Dehnbare. 1) Eisen, 2) Kobalt, 3) Nickel, 4) Kupfer.

bb. Edle, schwer oxydirbare Metalle. Geringe Neigung zum Sauerstoff, in der Hitze ohne Zusatz schmelzbar.

α. Leichtflüssige. Quecksilber.

β. Strengflüssige. 1) Silber, 2) Platin, 3) Gold u. s. w.

B. Die chemischen Verbindungen der Grundstoffe.

Jede Verbindung von Grundstoffen, durch welche ein eigenthümlicher Körper von so gleichartiger Masse gebildet wird, daß keiner der Grundstoffe mehr in seiner ursprünglichen Beschaffenheit vorhanden ist, heißt Mischung.

A. Nur immer je zwei einfache Stoffe sind unmittelbar mit einander vereinigt — binäre Verbindungen. Sie heißen einfach binäre, wenn sich zwei Grundstoffe zu einem Körper vereinigen, z. B. Calcium mit Sauerstoff zu Kalkerde; doppelt binäre, wenn zwei einfach binär verbundene Stoffe, z. B. Kalkerde (Calcium und Sauerstoff) und Kohlensäure (Kohlenstoff und Sauerstoff) zu kohlensaurem Kalk, sich abermals chemisch verbinden. Eine ternäre (dreifache) und quaternäre (vierfache) Verbindung findet statt, wenn noch ein dritter oder vierter Körper hinzutritt.

a. Die einfach binären Verbindungen sind:

aa. Oxydationen, d. h. Verbindungen des Sauerstoffs mit einem andern Grundstoffe. Sie sind entweder Säuren oder Basen.

α. Die Säuren sind negativ elektrisch, meist Wasser auflöslich, sauer, röthen blaue Pflanzenfarben, verbinden sich schwer mit einander, aber leicht mit Basen zu Salzen. Die am häufigsten vorkommenden sind: Schwefelsäure, Salpetersäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, Boraxsäure, Kieselsäure (Kieselerde) — nicht metallische; Arsenikſäure, Antimonsäure, Chromsäure, Molybdänsäure, Zinn-, Tantal-, Titan-, Wolframsäure — metallische.

Der Wasserstoff bildet mit Grundstoffen ebenfalls Säuren (z. B. mit Chlor die Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure). Man unterscheidet daher Sauerstoffsäuren und Wasserstoffsäuren. Der Körper, welcher mit dem Sauerstoff oder Wasserstoff eine Säure bildet, heißt das Radical der Säure. Die Säuren haben entweder ein einfaches (z. B. Salpetersäure blos den Stickstoff) oder ein zusammengesetztes (z. B. Essigsäure den Kohlenstoff und Wasserstoff) Radical.

β. Die Basen sind positiv elektrisch, auflöslich oder unauflöslich im Wasser, nicht sauer, verbinden sich leicht mit den Säuren zu Salzen. Sie sind Alkalien, Erden, Oxyde.

αα. Die Alkalien bestehen aus einem Alkalimetall und Sauerstoff, sind auflöslich im Wasser, von laugenhaftem Geschmack und färben blauen Veilchensaft grün und Curcuma (gelber Farbestoff aus der Wurzel eines Gewächses gleichen Namens) braun. Sie zerfallen in eigentliche Alkalien: Kali, Natron, Lithion, Ammoniak, und alkalische Erden: Baryt, Strontian, Kalk- und Talkerde.

ββ. Die Erden bestehen aus einem Erdmetall und Sauerstoff, sind unauflöslich im Wasser, unschmelzbar im Feuer, geschmacklos und ohne alkalische Wirkung auf Pflanzenfarben. Yttererde, Beryllerde, Zirkonerde, Thonerde, Thorerde.

γ. Die Oxyde sind Verbindungen von Sauerstoff und einem schweren Metall und werden nach der Menge des in ihnen enthaltenen Sauerstoffs in Hyperoxyde, Oxyde, Oxydule und Suboxyde eingetheilt.

bb. Sulphurete oder Schwefelmetalle sind die Verbindungen der Metalle mit Schwefel, z. B. Schwefelkies, Bleiglanz.

cc. Legirungen sind die Verbindungen der (gediegenen) Metalle unter einander, z. B. Amalgam (aus Quecksilber und Silber).

b. Mehrfach binäre Verbindungen bilden sich durch die Vereinigung von Säuren und Basen und sind Salze im weitesten Sinne des Wortes. Nach der Beschaffenheit der Base oder Säure unterscheidet man die Salze in Alkali-, Erd-, Metallsalze und Silicate. Im gewöhnlichen Leben werden nur die im Wasser auflöslichen Verbindungen Salze genannt.

Salze werden nicht blos durch die Verbindung von Säuren mit Oxyden, sondern auch durch die unmittelbare Verbindung von einigen Körpern (z. B. Chlor) und nicht oxydirten Metallen (z. B. Natrium) gebildet.

Körper, welche mit einem nicht oxydirten Metalle durch unmittelbare Verbindung Salze (Haloidsalze) bilden, heißen Salzbildner.

Hydrate nennt man Oxyde (Brauneisenerz ist ein Eisen-Oxyd-Hydrat), Salze und Säuren, welche mit Wasser chemisch verbunden sind.

B. Die Vereinigung der einfachen Stoffe geschieht nur nach wenigen und bestimmten Verhältnissen, so daß die Zahl der Verbindungen eines Stoffs mit einem andern beschränkt ist. Es erfolgen demnach alle chemischen Verbindungen immer nach ganz bestimmtem, unveränderlichem Maaße und Gewichte. Der Zweig der Chemie, welcher mit den Gewichtsverhältnissen bekannt macht, nach denen die Verbindung der Grundstoffe unter einander erfolgt, heißt Stöchiometrie, und die durch Zahlen ausgedrückten Gewichtsverhältnisse werden stöchiometrische Zahlen, Atomengewichte, Mischungsgewichte genannt.

Die Grundstoffe werden der leichteren Uebersicht wegen durch die großen Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Benennungen und, falls mehrere Stoffe denselben gemein haben,

nebst Hinzufügung des folgenden kleinen Buchstaben bezeichnet. Diesen Buchstaben werden die relativen Zahlenwerthe der Mischungsgewichte beigelegt, welche den betreffenden Grundstoffen zukommen.

C. Die chemische Prüfung der Mineralien.

Dieselbe sucht auszumitteln, aus welchen Grundstoffen ein Mineral zusammengesetzt ist, und bedient sich dazu entweder des trockenen oder des nassen Weges.

A. Die Prüfung auf trockenem Wege (im Feuer) geschieht beinahe ausschließlich vermittelst des Löthrohres, dessen man sich bedient, um der Flamme durch Anblasen mehr Intensität zu geben. Dadurch entsteht ein Flammenkegel, dessen äußere Spitze auf einen metallhaltigen Körper oxydirend, das Innere dagegen meist desoxydirend (reducirend) wirkt. Die Probe des zu untersuchenden Minerals (ein kleines Körnchen) wird entweder in einem Kolben, einer Glasröhre, oder, was am häufigsten geschieht, in einer Platinzange oder auf gut ausgebrannter Fichtenkohle der Wirkung der Löthrohrflamme ausgesetzt. Manche Mineralien schmelzen leicht, manche schwer, andere gar nicht. Das Erzeugniß der Schmelzung ist bald eine poröse Substanz (Schlacke), bald porzellanartig (Email), bald eine durchsichtige Perle (Glas).

Flußmittel nennt man gewisse Salze, von denen man der nicht oder schwer schmelzbaren Probe eine geringe Quantität beifügt, um sie zum Schmelzen zu bringen, oder aus der Veränderung der Farbe verschiedene Oxyde und Säuren zu erkennen. Die gebräuchlichsten Substanzen sind Soda, als Flußmittel sonst unschmelzbarer Silicate und zur Reguction von Metalloxyden, Borax, zur Erkennung metallischer Stoffe dienend, Phosphorsalz, noch geeigneter als Borax zur Erkennung von Metalloxyden.

B. Die Prüfung auf nassem Wege geschieht, indem man die Mineralprobe, gewöhnlich zu einem feinen Pulver zerrieben, mit einer flüssigen Substanz (Auflösungsmittel) verbindet, um sie aufzulösen. Die auflöslichen Mineralien werden entweder im Wasser (Steinsalz, Bittersalz, Glaubersalz, Salpeter u. s. w.) oder in Säuren (Salz-, Schwefel-, Salpetersäure, Königswasser) aufgelöst. Mineralien, wie z. B. viele Silicate, welche weder von Wasser noch Säuren angegriffen werden, setzt man im gepulverten Zustande eine gewisse Menge kohlensauren Natrons zu, schmilzt sie und löst die geschmolzene Masse durch Säuren in ihre Bestandtheile auf.

D. Einfluß der Atmosphäre auf die Mineralien.

Die Mineralkörper werden mehr oder minder schnell durch die Einwirkungen der atmosphärischen Luft, durch den Wechsel von Wärme und Kälte, von Trockenheit und Feuchtigkeit, durch Licht und Elektricität Umwandlungen und Zersetzungen unterworfen. Die meisten Veränderungen werden durch den Sauerstoff der Luft, unterstützt durch Feuchtigkeit, veranlaßt, und äußern sich durch Anlaufen, Rosten, Beschlagen, endlich durch Zerfallen, d. h. durch allmälige Verwitterung. Entstehen während dieses Verwitterungs-Prozesses Salze, welche als haarförmige Krystalle, oder flockenartige erdige Massen auf der Oberfläche der Körper erscheinen, so nennt man dies Ausblühen oder Auswittern.

IV. Systematik.

Der Drang des Menschen, in den einzelnen Erscheinungen die sie verbindende Einheit kennen zu lernen, treibt ihn auch, sich nicht blos mit der Betrachtung und Untersuchung der mannigfaltigen Mineralkörper zu begnügen, sondern sie nach ihren Aehnlichkeiten und

Verschiedenheiten so zu gruppiren, daß er dadurch einen Ueberblick über das ganze Gebiet gewinnt.

Wenn die Mineralkörper nach ihren gleichen oder ähnlichen Beschaffenheiten in der Weise zusammengestellt werden, daß sie ein in sich zusammenhängendes und gegliedertes Ganze bilden, so nennt man eine solche Zusammenstellung ein Mineralsystem.

Die verschiedenen Glieder eines Mineralsystems heißen Arten, Familien, Ordnungen und Klassen.

Art ist der Inbegriff aller Mineralkörper, welche in ihren Gestalten, so wie physikalischen und chemischen Eigenschaften entweder durchgängig oder doch wesentlich übereinstimmen, d. h. gleich sind. Gleiche chemische Zusammensetzung, gleiche Krystallisation mit wesentlicher Uebereinstimmung der übrigen Eigenschaften, z. B. des specifischen Gewichts, der Härte u. s. w., bedingen eine Art, z. B. Quarz, Kalkspath, Rotheisenerz u. s. w.

Mineralien einer Art, welche sich in Durchsichtigkeit, Glanz, gewissen Abänderungen der Krystallisation derselben Grundform u. s. w. von einander unterscheiden, heißen Varietäten, z. B. Bergkrystall, Marmor, Rotheisenstein.

Zwei Mineralkörper, von denen der eine krystallisirt, der andere amorph, d. h. nicht krystallisirt ist, gehören zu einer Art, wenn sie in allen übrigen chemischen und physikalischen Eigenschaften wesentlich übereinstimmen, z. B. Kalkspath und Marmor.

Familie ist der Inbegriff von Arten, deren ähnliche chemische Zusammensetzung, Härte, specifisches Gewicht und äußerer Habitus auf eine nähere Verwandtschaft schließen lassen.

Bei der Eintheilung in Familien, Ordnungen und Klassen kommt die Krystallisation nicht in Betracht. In dieselbe Familie gehören z. B. Kalkspath und Arragonit, weil beide Mineralien kohlensaurer Kalk sind, obgleich sie in verschiedenen Systemen, Kalkspath im hexagonalen, Arragonit im rhombischen Systeme, krystallisiren. Beide sind einander in Beziehung auf Härte, specifisches Gewicht und Habitus sehr ähnlich.

Ordnung begreift alle diejenigen Familien in sich, welche einen Hauptbestandtheil mit einander gemein haben.

Z. B. die Familien des kohlensauren Kalkes und des Fluor-Calciums gehören zu den Erdspathen; Kiese und Glanze zu den Schwefelmetallen.

Klasse ist der Inbegriff aller Ordnungen, welche sich durch ihr Verhalten zum Wasser und Feuer (als auflöslich oder unauflöslich) und ihre vorherrschenden Bestandtheile als zusammengehörig zeigen.

Z. B. Steinsalz und Kupfervitriol, im Wasser auflöslich, zu den Salzen; Brauneisenstein und Gediegen Silber, im Wasser unauflöslich, im Feuer unverbrennlich mit schweren Metallen als vorherrschenden Bestandtheilen, zu den Metallen.

Obgleich es ein allgemein anerkannter Grundsatz ist, daß die Systematik Gleiches zu Gleichem und Aehnliches zu Aehnlichem stellen soll, so sind doch nach den verschiedenen Ansichten von der Wichtigkeit dieser oder jener Eigenschaft als systematischer Grundlage sehr verschiedene Systeme entstanden.

In der Aufzählung der Mineral-Arten haben wir folgendes System zu Grunde gelegt:

A. Im Wasser unauflösliche Mineralien.

a. Im Feuer verbrennliche.

I. Klasse. Brenze.

1. Ordnung. Vorherrschender Bestandtheil Kohle — Kohlenbrenze.
2. Ordnung. Vorherrschender Bestandtheil Harz — Harzbrenze.
3. Ordnung. Vorherrschender Bestandtheil Schwefel — Schwefelbrenze.

b. Im Feuer unverbrennliche.

II. Klasse. Vorherrschende Bestandtheile schwere Metalle ohne Verbindung mit Säuren — **Metalle.**

1. Ordnung. **Metalle mit Schwefel, Arsenik oder Tellur verbunden — Schwefelmetalle.**
2. Ordnung. Einfach oder Legirungen — **Gediegene Metalle.**
3. Ordnung. Metalle mit Sauerstoff verbunden — **Oxydirte Metalle.**

III. Klasse. **Verbindungen von Erden und Metalloxyden mit Säuren, oder unoxydirte Metalle mit Salzbildnern — Steine.**

1. Ordnung. Verbindungen der Erden und Metalloxyde mit **Kieselerde** und Thonerde — **Kieselspathe.**
2. Ordnung. Verbindungen der Metalloxyde besonders mit **Sauerstoffsäuren — Erzspathe.**
3. Ordnung. **Verbindungen alkalischer Erden mit Säuren, oder eines alkalischen Metalls mit einem Salzbildner — Irdspathe.**

B. Im Wasser auflösliche Mineralien.

IV. Klasse. **Salze.**

1. Ordnung. **Verbindungen der Salzbildner mit Alkali- und Erdmetallen und der Sauerstoffsäuren einfachen Radicales mit Alkalien, alkalischen Erden und Erden — Alkali- und Erdsalze.**
2. Ordnung. **Verbindungen der Metalloxyde mit Sauerstoffsäuren — Metallsalze.**

Bestimmung eines Minerals.

Um ein Mineral zu bestimmen, muß man dessen chemische, morphologische und physikalische Eigenschaften kennen lernen. Dies geschieht, indem man die Beschaffenheit und das Verhältniß der Bestandtheile, die Krystallform, die Härte, Durchsichtigkeit und den Glanz des vorliegenden Exemplars untersucht und feststellt.

Statt der in der Härtescala angegebenen Mineralarten dienen häufig folgende Körper als Surrogate: der Fingernagel = 2, eine Kupfermünze = 3, eine geschmeidige Eisenplatte (Kopf eines Nagels) = 4,5, gewöhnliches Fensterglas = 5—5,5, eine gute Stahlspitze (oder Feile) = 6—6,5. Den Strich beobachtet man bei Mineralien unter dem Härtegrade = 7 am besten durch Streichen oder Abreiben derselben auf einer rauhen, nicht glasirten Porzellanplatte. Mineralien, welche sich auf einer solchen nicht reiben lassen, haben eine Härte von wenigstens 7, keinen gefärbten Strich und keinen metallischen Habitus.

Gesetzt, wir wollten ein Stück blättrigen Kalkspathes, als einer uns unbekannten Art, bestimmen, so würden wir aus seinem Verhalten zum Feuer und Wasser sehen, daß das Exemplar weder in die erste noch vierte, aus seiner Durchsichtigkeit aber und seinem geringen Gewichte, daß es nicht in die zweite Klasse der Metalle, sondern in die dritte der Steine gehört. Schon bei dem bloßen Zerschlagen des Stückes mit einem Hammer, noch mehr beim Eintreiben eines kleinen Meißels in die Masse, ergibt sich seine sehr ausgezeichnete Spaltbarkeit nach drei Richtungen, also eine vollkommene Structur, zugleich aber auch ein ziemlich geringer Härtegrad, indem es weder Flußspath noch Eisenblech zu ritzen vermag. Nach diesen Merkmalen ist demnach das Exemplar nicht in die erste Ordnung, ebensowenig aber in die zweite Ordnung zu stellen, da eine Probe bei dem Glühen vor dem Löthrohre Kohlensäure entwickelt, während der unverbrannte und ungeschmolzene Rückstand alkalisch schmeckend und reagirend sich nicht als ein Metalloxyd, sondern als eine alkalische Erde ausweist. Das Mineral gehört also in die dritte Ordnung. Bei weiteren Versuchen finden wir, daß sich die nach dem Glühen übrig bleibende Masse durch die Benetzung mit Wasser erhitzt und in ein weißes Pulver zerfällt. Der Rückstand ist Kalkerde, und das Exemplar gehört in die Familie des kohlensauren Kalkes. Ist das zu untersuchende Exemplar ein Krystall, so ist die Schwierigkeit in diesem Falle unbedeutend, da kohlensaurer Kalk entweder

im hexagonalen oder rhombischen System krystallisirt. Blättrig krystallinische Stücke geben beim Zerschlagen oder Spalten entweder wirkliche Rhomboeder oder solche Theilkörper, welche auf ein Rhomboeder als Grundform hinweisen. Bei faserigen und dichten Exemplaren wird uns ihre unter Brausen in der Salpetersäure stattfindende Auflösung und die Farbe des Strichpulvers als Merkmal dienen, daß uns kohlensaurer Kalk vorliegt.

Es versteht sich von selbst, daß sich der Mineralog von Fach mit diesen Untersuchungen nicht begnügt. Um sicher zu gehen, muß man die Untersuchungen auf andere, mit dem gerade vorliegenden verwandte und im Habitus fast übereinstimmende Mineralien ausdehnen und deren Eigenschaften unter einander vergleichen.

In unserm Falle können wir erst dann überzeugt sein, daß wir Kalkspath gefunden haben, wenn das Exemplar in chemischer, morphologischer und physikalischer Hinsicht folgende Merkmale an sich trägt:

1) Chemische Merkmale. Bestandtheile Kalkerde (56) und Kohlensäure (43). Vor dem Löthrohre auf der Kohle verknisternd, für sich unschmelzbar, mit Borax zu einem klaren Glase, beim Glühen mit blendend weißem Lichte leuchtend, sich zu Aetzkalk brennend, welcher alkalisch schmeckt, reagirt, angefeuchtetes rothes Lackmuspapier blau färbt, sich bei der Benetzung mit Wasser erhitzt und in ein weißes Pulver (Kalkhydrat) zerfällt; ungeglüht in Säuren sich unter heftigem Brausen und Entwickelung von Kohlensäure auflösend.

2) Morphologische Merkmale. Krystallsystem hexagonal (rhomboedrisch); große Mannigfaltigkeit von Krystallformen.

Die Spaltung von Krystallen wird oft durch Glühen und schnelles Abkühlen im Wasser erleichtert. Bei einigen Krystallen sind die Spaltungsflächen wahrzunehmen, wenn man den Körper vor einem Lichte betrachtet.

3) Physikalische Merkmale. Spaltbarkeit (nach drei Richtungen) sehr vollkommen, Bruch muschelig, jedoch selten wahrnehmbar; spröde; Strichpulver weiß; den Fingernagel und Steinsalz, aber nicht Flußspath ritzend, Härte also = 3; durchsichtig bis durchscheinend, nur die unreinsten Varietäten fast undurchsichtig; spätthige, durchsichtige Stücke von doppelter Strahlenbrechung, so daß z. B. eine unter einem solchen Stücke befindliche Linie doppelt erscheint; Glasglanz vorherrschend, auf den vollkommensten Structurflächen perlmutterartig; farblos, weiß, grau, gelb, selten blau, in verschiedenen Abänderungen.

Nur frische Bruchflächen lassen die Farbe und den Glanz eines Minerals richtig erkennen.

V. Nomenclatur.

Die Nomenclatur enthält die Regeln, nach welchen man sich bei der Benennung der Mineralien zu richten pflegt.

Die Namen der Mineralien sind:

1) Alte Stammnamen, wie z. B. Salz, Gyps, Quarz u. s. w.

2) Namen nach allgemeinen naturhistorischen Aehnlichkeiten, wie Steatit (Speckstein), Margarit (perlenähnlich) u. s. w.

3) Namen nach einzelnen Eigenschaften, wie Leucit (weiß), Chlorit (grün), Baryt (schwer), Pyrolusit (Glas entfärbend), Apatit (täuschend).

4) Namen nach Localitäten, wie Chalcedon, Andalusit, Arragonit, Labrador, Vesuvian.

5) Namen nach Personen, wie Uranit, Humboldtit u. s. w.

Erste Klasse.

Brenze (Brennbare Mineralien).

In mehr oder minder hohen Hitzegraden unter Einwirkung des Sauerstoffs **verbrennlich**; im Wasser unauflöslich; hauptsächliche Bestandtheile: Kohlenstoff, Harz, Schwefel.

Meist unkrystallinisch, Härte (mit Ausnahme des Diamants) gering, bis 2,5; specifisches Gewicht bis 3,5; durch Reiben negativ elektrisch, schlechte Wärme- und **Elektricitäts**leiter. Vorherrschend dunkle Farben, Fettglanz und Undurchsichtigkeit.

Einige bilden mächtige, weit verbreitete Lager, andere sind nur vereinzelt, zum Theil sehr selten.

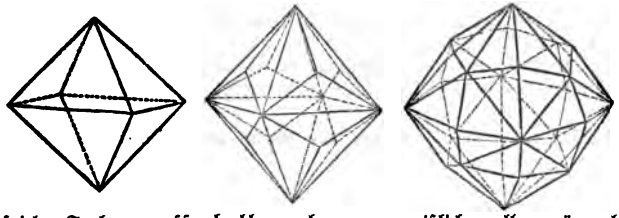
Erste Ordnung. Kohlenbrenze.

Bestehen wesentlich aus, entweder reinem oder mit Erdharz verbundenem, **Kohlenstoff**; sind meist mit erdigen und metallischen Substanzen gemengt und verbrennen, ohne dabei zu schmelzen.

Vorherrschend von Talk- bis Kalkspathhärte (Diamant allein = 10); specifisches Gewicht von 1—3,5; Farbe schwarz, braun, gelb, Glanz fett oder halb metallisch; undurchsichtig. Der Diamant weicht in den meisten Bestimmungen ab.

I. Familie. **Diamantkohlen.** Bestehen aus reinem Kohlenstoff.

Diamant (ἀδάμας, unbezwingbar). Krystallsystem tesseral; Kernform: regelmäßiges Octaeder; kommt fast nur in Krystallen, oder in zugerundeten Körnern einzeln vor. Vollkommen spaltbar in der Richtung der Kernflächen. Bruch muschelig. Härte = 10; specifisches Gew. 3,55. Durchsichtig bis durchscheinend. Diamantglanz. Strahlenzerstreuung sehr stark, daher geschliffen von ausgezeichnetem Farbenspiel. Farbe: wasserhell, auch grau, weißlich, gelb, grün, braun, bläulich, röthlich, schwarz. Durch Reiben negativ elektrisch, nach Einwirkung des Sonnenlichts stark phosphorescirend. Verbrennt nur in der höchsten Hitze des Brennspiegels bei Zutritt der Luft ohne Rückstand, während sehr feines Diamantpulver schon mittelst der Spiritusflamme auf einem rothglühenden Platinbleche zum augenblicklichen Verbrennen gebracht wird. Säuren ohne Einwirkung. Vorkommen: gewöhnlich im Sande der Ebenen, Bäche und Flüsse, im aufgeschwemmten Lande in Ostindien, Brasilien (auch im Itacolumit, einem glimmerhaltigen Quarzgesteine), Mexico, im Ural u. s. w.



Anwendung. Gilt als der kostbarste Mineralkörper, dessen Werth von der Farbe (die farblosen sind die theuersten), Durchsichtigkeit, Reinheit, dem Schnitte und der Größe abhängig ist. Wird zum Glasschneiden, Bohren und Schleifen anderer Edelsteine, besonders aber als Schmuck benutzt. In Paris macht man die Diamanten aus Straß täuschend ähnlich nach.

II. Familie. **Mineralkohlen.** Bestehen aus Kohlenstoff, mit erdigen und metallischen Theilen gemengt; nur in hoher Hitze ohne Flamme, Rauch und Geruch, mit Hinterlassung von Asche, verbrennlich. Meist unkrystallinisch; Härte = 0,5—2,5; specifisches Gewicht = 1—2,2; schwarz bis stahlgrau.

1) Graphit (γράφειν, schreiben). Reißblei. Kohlenstoff mit Eisenoxyd, Kiesel und Thon verunreinigt. Krystallisation hexagonal; Kernform sechsseitige Säule; meist in derben, schuppigen bis dichten Massen. Bruch uneben bis erdig. Abfärbend. Strich schwarz. Härte = 1—2; spec. Gewicht = 1,8—2,4. Undurchsichtig, halbmetallisch bis metallisch

glänzend. Stahlgrau und eisenschwarz. Nur in der höchsten Hitze verbrennlich. Vorkommen: im Ur-, Uebergangs- und Steinkohlengebirge, in Lagern, Stöcken, Gängen. Der reinste wird auf Ceylon, der feinste dichte in England (zu Borrowdale in Cumberland) gefunden. Der schuppige häufig in Skandinavien, Schottland, Mähren, Schlesien, Baiern, Nordamerika u. s. w.

Anwendung: zu Bleistiften (die besten aus dem englischen feinen, dichten Graphit), zu Schmelztiegeln, zum Anstrich von Eisen-, Holz-, Thon- und Gypswaaren, mit Fett vermischt zu Schmiere für Maschinenräder u. s. w.

2) Anthracit (ἄνθραξ, Kohle) Kohlenblende. Erdharzfreier Kohlenstoff, mit Kieselerde, Thon und Eisenoxyd verunreinigt. Derb, kugelig, stengelig, eingesprengt; schaalige und körnige bis dichte Zusammensetzung. Bruch muschelig, Strich graulich schwarz; Härte = 2—2,5; specifisches Gew. = 1,8; undurchsichtig; fettartig metallglänzend. Nur bei starkem Luftzuge mit Hinterlassung von Asche verbrennlich. Vorkommen: im Grauwacken- und älteren Steinkohlengebirge in Lagern, Stöcken und Nestern. Besonders mächtig in Nordamerika; dann in Savoyen, Frankreich u. s. w.

Anwendung. Sehr nützliches Brennmaterial; besonders brauchbar in Kalk- und Ziegelbrennereien, Hochöfen.

III. Familie. Harzkohlen. Bestehen aus Kohle, oder aus mehr oder minder verkohlter Holzsubstanz, verbrennen mit Flamme unter Entwickelung eines bituminösen Geruches und Hinterlassung von Asche. Sämmtlich unkrystallinisch. Härte = 2,5, specifisches Gewicht = 1,0—1,5, schwarze und braune Farbe vorherrschend.

1) Steinkohle (Schwarzkohle). Erdharzhaltige schwarze Mineralkohle, bestehend aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, beträchtlich mit Erden und Metalloxyden verunreinigt. Derbe Massen in Lagern, eingesprengt, schieferig, faserig, dicht oder erdig. Pflanzentextur selten wahrnehmbar. Strich graulichschwarz. H. = 2—2,5; sp. G. = 1,2—1,5. Undurchsichtig, fett- bis glasglänzend. Kohlschwarz, oft bunt angelaufen. Gibt pulverisirt mit Kalilauge gekocht eine blaßweingelbe Auflösung. Vorkommen: in mehr oder minder mächtigen Schichten im Steinkohlengebirge, mit Schiefer und Sandstein, fast über alle Theile der Erde verbreitet. Findet sich häufig in England, Belgien, Frankreich, Deutschland. Nach ihrem äußeren Habitus unterscheidet man sie in:

a) Blätter- (Schiefer-) Kohle, mit blättriger und schieferiger Textur, unebenem Bruche, oft bunt angelaufen. Die häufigste, besonders in Schlesien, Böhmen.

b) Kännelkohle, dicht, minder leicht zersprengbar, Bruch flachmuschelig. Besonders in England und Schottland, sehr selten in Schlesien, z. B. bei Altwasser.

c) Grobkohle, dickschieferig, Bruch grobkörnig. Oberschlesien, im Plauenschen Grunde bei Dresden.

d) Faserkohle, faserig wie bei Kohlen von weichem Holze, sehr weich und zerbrechlich, seidenglänzend. Besonders in Rhein-Baiern, Waldenburg und Eckersdorf in Schlesien, England u. s. w.

e) Pechkohle (Gagat), dicht, Bruch muschelig, leicht zersprengbar, starker Fettglanz, immer pechschwarz. In Sachsen, Schlesien (Waldenburg, Hausdorf) u. s. w.

f) Rußkohle, locker, zerreiblich, Bruch erdig, stark abfärbend, bei Halle, Ilmenau in Thüringen, Altwasser in Schlesien u. s. w.

Die reichsten, bis jetzt bekannten, Kohlenvorräthe im Innern der Erde befinden sich in England, dessen Kohlenfelder über 500 Quadratmeilen einnehmen, in Schottland westlich von Glasgow, in Oberschlesien (nach Göppert das reichste Kohlenrevier Europa's) von Tost bis Alvernia 14 Meilen lang, und von Hultschin bis Lierwirz 12 Meilen breit, in Niederschlesien auf dem Gebirgssattel von Waldenburg, in der Grafschaft Mark (Dortmund) mit der für Westdeutschland so wichtigen Ruhrkohle, in Rheinbaiern zwischen Völklingen und Berbach 5 Meilen lang, in Belgien, wo $\frac{1}{15}$ der Grundfläche den Steinkohlenfeldern angehört, in Frankreich südwestlich von Lyon im Revier der Loire, in Rußland am Donetz, in Nordamerika das appalachische Kohlenfeld u. s. w.

Die Steinkohlen sind unbezweifelt Umwandlungen einer früheren Pflanzenwelt (besonders durch die Familien der Lycopodiaceen, Equisetaceen, Farn, Palmen, Stigmarien, Sigillarien und Coniferen repräsentirt), hervorgebracht durch chemische Prozesse.

Anwendung. Die Steinkohlen liefern ein vorzügliches Brennmaterial und sind fast zu allen Feuerungen brauchbar. Die Dampfmaschinen verdanken ihnen gewissermaßen ihre Existenz. Da sich jedoch die Steinkohle wegen ihrer fremdartigen Beimischungen, besonders von Schwefelkies, zum Schmelzen und Reduciren der Erze in Schachtöfen nicht eignet, außerdem aber ihre öligen und gasartigen Bestandtheile sehr mannigfaltig benutzt werden können, so verkohlt man dieselben in freien oder bedeckten Oefen, in ersteren, wenn es blos auf Gewinnung der verkohlten Steinkohle — Coke — ankommt, in letzteren, mit gewissen Apparaten versehenen, wenn man besonders die brennbaren Gasarten (Kohlenwasserstoffgas), Steinkohlentheer, Steinkohlenöl, Steinkohlenruß u. s. w., außer dem Coke gewinnen will.

Der Coke (sprich Kohk) ist eine mehr oder minder poröse Masse von metallischem Ansehen, brennt, gleich dem Anthracit, bei starkem Luftzuge ohne Geruch und Ruß, und ist zum Heizen der Lokomotiven, Dampfmaschinen, so wie zum Schmelzen der Erze u. s. w. vortrefflich zu benutzen.

Das Leuchtgas wird seit 1786, im Großen jedoch erst seit den letzten Jahrzehnten, zur Beleuchtung benutzt. Der dazu nöthige Apparat besteht 1) aus einer, in einen Ofen eingesetzten, Retorte, welche mit Steinkohlen gefüllt und von unten geheizt wird; 2) aus dem Theerbehälter, in welchem das entwickelte Gas Theer absetzt; 3) aus der Kalkmaschine, einem mit Kalkwasser gefüllten Fasse, in welchem das mittelst einer Röhre senkrecht einströmende Gas gereinigt wird; 4) dem Wasserventil und Gasometer, vermittelst welcher das gereinigte und aus dem Wasser blasenweise aufsteigende Gas angesammelt und vor der Vermischung mit atmosphärischer Luft bewahrt wird; 5) den Gasleitungsröhren, welche das Gas aus dem Gasometer an die zu beleuchtenden Stellen führen; 6) aus den verschiedenen hohlen Leuchtern, an welchen das durch den geöffneten Hahn ausströmende Gas mit einer Kerzenflamme entzündet wird.

Steinkohlentheer, welches hauptsächlich in den Gasbeleuchtungsanstalten gewonnen wird, braucht man zum Anstreichen von Holz und Mauerwerk, zum Verbrennen u. s. w., und den Ruß wie den aus Holz bereiteten Kienruß.

Aus der Kännelkohle und Pechkohle werden Vasen, Trinkgefäße, Tabatieren, Knöpfe u. s. w. verfertigt. Die Asche dient als Düngungsmittel und wird auch als Zusatz zum Mörtel bei Wasserbauten und bei der Ziegelfabrikation (in England) benutzt. Steinkohle und Eisen sind für die Fabrik-Industrie die beiden Haupterforderniße.

2) Braunkohle. Besteht aus kohliger Pflanzensubstanz mit Erdharz, vegetabilischem Humus und erdigen Beimengungen; gewöhnlich sichtbare Spuren der Holztextur. Bruch meist flachmuschelig. Strich braun. Härte = 2,5; specifisches Gew. = 1,28; matt bis fettglänzend; braun bis pechschwarz. Leicht verbrennlich mit rußender Flamme und stinkendem Geruch. Gibt in Kalilauge gekocht eine dunkelbraune Auflösung.

Vorkommen: vorzüglich in Gebirgslagen, welche jünger sind als die Kreide, in großen Lagern weit verbreitet, besonders in Deutschland, Frankreich, der Schweiz. Man unterscheidet sie in

a) Bituminöses Holz, mit deutlicher Holzgestalt und Holztextur. Meist mit der folgenden zusammen vorkommend.

b) Gemeine Braunkohle, mit Spuren von Holzgestalt und Holztextur, Bruch flachmuschelig. In Hessen, in der Wetterau, im Rheinthal, in Sachsen, Schlesien (um Löwenberg), in der Lausitz (Muskau) u. s. w.

c) Bastkohle, bastartig mit faseriger Textur, elastisch biegsam.

d) Moorkohle, derbe Massen oder Platten, häufig geborsten und zerklüftet. Am Westerwald, in Hessen, Sachsen, zwischen Halberstadt und Aschersleben theilweise als schwarzer fließender Schlamm, zwischen Halle und Eisleben u. s. w. Ist die gemeinste Braunkohle.

e) Papierkohle, derbe Massen, zusammengesetzt aus papierdünnen Lagen, in dünne Blättchen spaltbar. Bei Bonn u. s. w.

f) Pech (braun) kohle, dicht, selten Spuren von Holzgestalt und Holztextur, pech- bis sammetschwarz. In Baiern, Tyrol, Franken u. s. w.

g) Erdkohle, locker oder staubartig zusammenhängende Massen, Bruch erdig; zerreiblich, etwas abfärbend (eine Abart dieser ist die Kölnische Umbra). In Hessen, Thüringen u. s. w.

Anwendung. Wichtiges Brennmaterial, jedoch nicht von solcher Hitze als die Steinkohle. Erfordert einen starken Luftzug und kann ebenfalls in Coke verwandelt werden, wobei man ein theerähnliches Oel gewinnt. Die holzartige Braunkohle verarbeitet man wie Holz, die Pechbraunkohle (Gagat) zu Zierrathen u. s. w. Die erdige Varietät wird als Dünger und eine feinerdige Sorte derselben (Umbra) als Umbrafarbe benutzt.

3) Torf (als Anhang). Eine aus Pflanzentheilen, besonders Moosen, Tangen u. s. w. bestehende kohlige Masse von filziger, blättriger, faseriger und erdiger Textur. Sp. Gew. = 0,5; licht- bis dunkelbraun; getrocknet unter widerlichem Geruche mit Zurücklassung vieler Asche brennend. Ist von neuerer und noch fortwährender Bildung und findet sich vorzüglich im aufgeschwemmten Boden der Niederungen, auf Gebirgsebenen und in Sümpfen.

Anwendung. Brennmaterial, Düngungsmittel.

Zweite Ordnung. Harzbrenze.

Bestehen wesentlich aus Erdharz (Bitumen), mehr oder minder mit kohligen Theilen gemischt; verbrennlich und meist schmelzend mit Rückstand vieler Asche.

Härte = 0,8—2,5; specifisches Gewicht = 0,7—2,2; Farbe meist schwarzbraun, bräunlich bis gelblich; fettglänzend bis matt; undurchsichtig bis schwach durchsichtig; ganz oder zum Theil in Alkohol und Aether auflöslich.

I. Familie. Erdharze. Bestandtheile wie oben. Unkrystallinisch; Bruch muschelig bis uneben; Härte = 1—2,5; specifisches Gewicht = 0,8—1,2; undurchsichtig bis durchscheinend; fettglänzend; braun bis gelb.

1) Erdpech (Asphalt). Pechartige Masse, derb, eingesprengt, kugelig, in Adern; Bruch muschelig; Härte 2; sp. Gew. = 1,1—1,2; undurchsichtig bis durchscheinend; fettglänzend; pechschwarz bis bräunlich; durch Reiben negativ elektrisch; in Terpentinöl auflöslich; leicht verbrennlich mit rußender Flamme.

Meist in Flötzgebirgen, in Kalk- und Sandstein; auch im Uebergangsgebirge in Grauwacke u. s. w., oft mit Erzen. Besonders häufig am todten Meere, zuweilen auf dem Wasser schwimmend; mit erdigen Theilen gemengt in den Harzgegenden.

Anwendung. Der reine Asphalt wird mit Terpentin und Leinöl zu Firnissen und schwarzem Siegellack, der unreine mit Steinkohlentheer und Sand gemengt zur Straßenpflasterung, mit Bergtheer zu wasserdichtem Kitt gebraucht.

2) Steinöl (Erdöl, Naphtha). Dünn- bis dickflüssige Masse. Specifisches Gew. = 0,7—0,9; farblos (Naphtha), gelblich bis braun; sehr leicht entzündlich und mit Geruch verbrennlich.

In Klüften von Kalk-, Mergel- und Sandsteinschichten; dringt aus dem Boden oft wie Wasser hervor. Sehr häufig bei Baku am kaspischen Meere; bei Schiras, wo auch Erdöldämpfe nebst Wasserstoff aus dem Boden dringen, welche, entzündet, lange fortbrennen.

Anwendung. Dient zur Auflösung von Harzen (z. B. Kaoutschouk und Asphalt), zu Firnissen; zur Aufbewahrung chemischer Präparate, um sie der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft zu entziehen; zu Schmieren, zu Heilmitteln (Naphtha).

3) Bernstein (Altdeutsch börnen = brennen). Kieferharzähnliche Masse in rundlichen und stumpfeckigen Stücken, meist mit einer erdigen Kruste umgeben. Bruch vollkommen muschelig; Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,0—1,1; alle Grade der Durchsichtigkeit; ausgezeichnet fettglänzend; wein-, wachs-, honiggelb ins Braune, zuweilen elfenbeinweiß. Leicht entzündlich und mit balsamischem Geruche schmelzend; durch Reiben negativ elektrisch. Schließt oft wohl erhaltene Insekten und pflanzliche Theile ein.

Besonders in den Ostseeländern zwischen Danzig und Memel, an den Küsten in losen Stücken vom Meere ausgeworfen; in Braunkohlenlagern u. s. w.

Anwendung. An den Küsten der Ostsee waten die Bernsteinfischer, besonders gegen den Winter, wenn die Ufer von Winden unterwühlt werden, in das Wasser und fangen mit Netzen das sogenannte Bernsteinkraut auf, mit welchem eine Welle oft mehrere Pfund Bernstein auf einmal in das Netz wirft. An dem Fuße der sandigen Ufer liegt ein schwarzer, mit Stücken

von Braunkohlen gemengter, vitriolhaltiger, thoniger Sand, welcher den Bernstein enthält. Gewöhnlich ist der Landbernstein größer, als der in der See befindliche, und enthält auch die meisten organischen Einschlüsse. Nachdem der Bernstein durch Spalten und Beschneiden von der äußeren Rinde befreit ist, wird er zu verschiedenen Galanteriewaaren verarbeitet. Die Politur erhält er durch Reiben mit Leinwand und Tripel. Trübe Stücke werden durch Sieden in Oel klar gemacht. Er wird zu Lackfirniß, Räucherpulver u. s. w. benutzt. Obgleich er jetzt nicht mehr in so hohem Werthe als früher steht, werden doch große und reine Stücke immer noch theuer bezahlt. Noch gegenwärtig findet ein sehr bedeutender Handel über Danzig, Breslau und Odessa nach Constantinopel statt.

Dritte Ordnung. Schwefelbrenze.

Bestehen entweder nur aus Schwefel oder sind Verbindungen von Schwefel mit Selen oder Arsenik; häufig krystallisirt; Härte = 1,5 — 2,5; specifisches Gewicht = 2 — 3,6; durchsichtig bis undurchsichtig; fett- bis diamantglänzend; gelb und röthlich. Verbrennlich mit bläulicher oder weißer Flamme unter Entwickelung eines erstickenden oder knoblauchartigen Geruches.

1) Gediegener Schwefel (Swibla bei Ulfilas). Besteht aus reinem Schwefel, oft durch Kieselerde oder Thonerde verunreinigt. Krystallsystem rhombisch, Kernform das rhombische Octaeder; am häufigsten derb; in nierenförmigen Massen, faserig, erdig. Bruch muschelig; Härte = 1,5—2,3; sp. Gew. = 1,9—2,1; durchsichtig bis undurchsichtig; fett- bis diamantglänzend; schwefelgelb, strohgelb, leberbraun; durch Reiben negativ, durch Erwärmen polarisch elektrisch. Wird in Kolben sublimirt und verbrennt leicht mit bläulicher Flamme an der Luft, wobei er sich in schwefelige Säure verwandelt.

In Gyps, Mergel oder Kalkstein. Vorzüglich in Sicilien, Spanien, in der Schweiz; als Ueberzug auf Lava in der Nähe von Vulkanen; als Absatz von Quellen auf Island, bei Aachen u. s. w.

Anwendung. Der natürliche gediegene Schwefel wird, wenn er sich rein vorfindet, sofort benutzt, oder erst von den ihm beigementen Theilen durch Schmelzen und Destillation befreit. Schwefel wird häufig durch Rösten aus Kupferkies, Schwefelkies u. s. w. gewonnen, und nach geschehener Umschmelzung. Destillation (Schwefelbrot, Stangenschwefel) oder Sublimation (Schwefelblumen) in den Handel gebracht. Er ist ein vortreffliches Zündmaterial, gibt mit Salpeter und Kohlenpulver gemengt das Schießpulver, mit Salpeter verbrannt die englische Schwefelsäure, wird zum Bleichen und Entfärben von Zeugen, Papier u. s. w., zum Ausschwefeln der Fässer, um die Gährung des Weins zu verhindern, zur Darstellung verschiedener Farben (Zinnober), zu Abgüssen in der Medicin u. s. w. benutzt. Sicilien allein versorgt fast ganz Europa mit Schwefel.

2) Realgar (Rothes Rauschgelb). Besteht aus 69 Th. Arsenik, 31 Th. Schwefel. Krystallisirt klinorhombisch, in säulen- und nadelförmigen Krystallen; derb, eingesprengt, als Ueberzug oder Anflug. Bruch uneben bis muschelig, Strich pomeranzengelb; H. = 1,5; sp. Gew. = 3,6; halbdurchsichtig bis durchscheinend; fettglänzend, morgenroth ins Orangegelbe. Auf der Kohle mit bläulicher Flamme unter Entwickelung von Knoblauchgeruch verbrennend.

Auf Erzgängen am Harz, in Tyrol, häufig in Mergel und Ton in Ungarn, als Ueberzug auf Lava u. s. w.

3) Auripigment (Rauschgelb). Besteht aus 62 Thl. Arsenik, 38 Thl. Schwefel. Krystallsystem rhombisch; selten deutlich krystallisirt; meist nierenförmig, traubig. Bruch uneben, Strich licht citronengelb; H. = 1,5—2; sp. Gew. = 3,4; durchscheinend, fettglänzend, citron- bis pomeranzengelb. Auf der Kohle verbrennend wie Voriges, dabei verflüchtigend.

Vorkommen wie beim Realgar.

Anwendung. Die beiden Arten werden als Malerfarben benutzt und auch künstlich dargestellt. Dienen mit Salpeter und Kohle gemengt zur Hervorbringung des chinesischen Feuers.

Zweite Klasse.

Metalle.

Im Feuer unverbrennlich; im Wasser unauflöslich; Hauptbestandtheile theils reine Schwermetalle, theils verbunden mit Schwefel oder Sauerstoff.

Meist deutlich krystallisirt, oft von unvollkommener Structur; Härte bis = 6,5; specifisches Gewicht = 3,5—21; gute Elektricitäts- und Wärmeleiter; vorherrschend graue und gelbe Farbe, Metallglanz und gewöhnlich Undurchsichtigkeit.

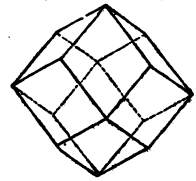
Meist in ältern (Uebergangs-) Gebirgen als Gänge und Adern, selten als ausgedehnte Lager, niemals als ganze Gebirgsmassen; auch in Flötzgebirgen nicht selten.

Erste Ordnung. Schwefelmetalle.

Verbindungen von Metallen mit Schwefel oder (seltener) Arsenik, welche vor dem Löthrohre einen schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch entwickeln; meist deutlich spaltbar.

I. Familie. **Blenden** (Cinnabarite). Mit verhältnißmäßig viel Schwefel verbunden, von deutlicher Krystallisation und Structur; Strich heller als das Mineral, unvollkommener Metallglanz, nicht metallische Farben.

1) Zinkblende (Blende). Besteht aus 67 Th. Zink, 33 Th. Schwefel. Krystallsystem tesseral, Kernform Rhombendodekaeder; meist in blätterigen, faserigen, körnigen bis dichten Massen. Bruch muschelig; Strich gelblich weiß bis braun; Härte = 3,5—4; sp. Gew. = 4—4,1; durchscheinend; diamantglänzend; meist bräunlich schwarz, gelb ins Grüne, auch pechschwarz. Vor dem Löthrohre verknisternd, auf Kohle in der äußern Flamme einen Zinkbeschlag gebend.



Häufig auf Erzgängen in Sachsen, Böhmen, Ungarn, im Harz ꝛc.

Anwendung. Wird zur Bereitung des Zinkvitriols, der Schwefelsäure, seltener zur Darstellung des Zinkmetalls benutzt.

2) Zinnober (cinnabaris). Schwefel-Queckfilber. Queckfilber 86 Th., Schwefel 13 Th. Krystallsystem hexagonal, Kernform Rhomboeder, meist in krystallinischen Partieen, derb, eingesprengt, als Anflug. Bruch muschelig; Strich scharlachroth; Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 8; durchscheinend bis undurchsichtig; diamantglänzend; cochenillroth ins Bleigraue und Scharlachrothe; vor dem Löthrohre verflüchtigend.

Am häufigsten im Thonschiefer zu Almaden in Spanien, in Idria, China, Peru, Mexiko, Californien; auf Erzgängen bei Schemnitz, in Rheinbaiern u. s. w.

Anwendung. Durch Destillation gewinnt man aus dem Zinnober unter Zusatz von Kalk oder Hammerschlag das Queckfilber, indem der Schwefel des Zinnobers sich mit dem Zusatze verbindet, und das Queckfilber in Dämpfen entweicht, die man auffängt, sich verdichten und in Tropfen niederschlagen läßt. Die reinen Zinnoberstücke (Bergzinnober) werden als Farbenmaterial benutzt. Zu diesem Zwecke wird jedoch der Zinnober meist künstlich durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Queckfilber dargestellt.

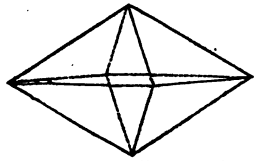
3) Rothgültigerz (von Rothgülden). Verbindungen von Silber und Schwefel mit Antimon (dunkles) oder Arsenik (lichtes Rothgültigerz). Krystallsystem hexagonal, Kernform Rhomboeder; spaltbar; derb, eingesprengt und angeflogen; Bruch muschelig bis uneben; Strich scharlach- oder morgenroth; diamantartiger Metallglanz; dunkelcochenillroth ins Bleigraue und Eisenschwarze, zuweilen bunt angelaufen. Vor dem Löthrohre unter Entwickelung von Antimon- oder Knoblauchgeruch zu einem Silberkorn schmelzend.

Auf Gängen älterer Gebirge: Andreasberg am Harz, im Erzgebirge. Die lichte Art sehr selten.

Anwendung. Wird als reiches Silbererz auf Silber verschmolzen.

II. Familie. **Glanze** (Lamprite). Mit verhältnißmäßig wenig Schwefel oder Selen

verbunden, von mehr oder weniger deutlicher Kryſtalliſation und Structur; Strich unverändert, glänzend; vollkommener Metallglanz, metallgraue bis ſchwarze Farbe.



1) Antimonglanz (Grauſpießglanzerz). Antimon 74, Schwefel 26 Theile. Kryſtallſyſtem rhombiſch, Kernform rhomb. Octaeder, vollkommen ſpaltbar; die ſpießigen und nadelförmigen Kryſtalle oft zu Büſcheln gruppirt, auch in derben und dichten Maſſen; Bruch uneben und körnig; Härte = 2, ſp. Gew. = 4,5; metallglänzend, bleigrau ins Stahlgraue, oft bunt angelaufen. Vor dem Löthrohre leicht ſchmelzend, ſich verflüchtigend und die Kohle weiß beſchlagend.

Auf Gängen im Wolfsberge am Harz, in Sachſen, Böhmen u. ſ. w.

Anwendung. Wird zur Darſtellung des reinen Antimon, in Apotheken zur Bereitung des Goldſchwefels und in der Feuerwerkskunſt zu weißen Lichtern und Raketen benutzt. Das reine Antimon zu 1 Theile mit 4 Theilen Blei dientzu Buchdruckerlettern.

2) Bleiglanz. Blei 86, Schwefel 13 Th., oft etwas ſilberhaltig. Kryſtallſ. teſſeral, Kernform Würfel, oft enteckt; kryſtalliniſche Maſſen, traubig, derb, von körniger bis dichter Zuſammenſetzung, eingeſprengt, angeflogen; vollkommen ſpaltbar; milde; Bruch ſchwer zu beobachten, Strich graulich ſchwarz; Härte = 2,5; ſp. Gew. 7,3—7,7; metallglänzend; bleigrau, bisweilen bunt angelaufen. Schmilzt vor dem Löthrohre nach Entweichung des Schwefels zu einem Bleikorne.

Allgemein verbreitet; in beträchtlicher Menge auf Lagern und Gängen der älteren und neueren Gebirge: Freiberg in Sachſen, Tarnowitz in Schleſien, am Harz bei Klausthal u. ſ. w., vorzüglich häufig in den Verein. Staaten Amerika's. Fundorte ſchöner Kryſtalle der Pfaffenberg bei Neudorf im Anhaltſchen, Freiberg, Annaberg in Sachſen.

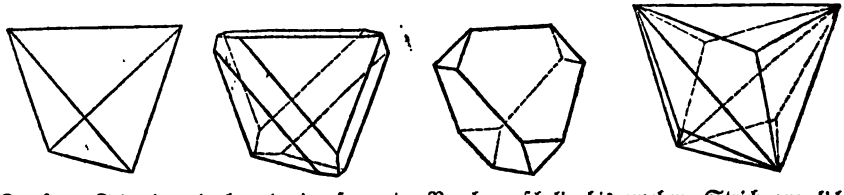
Anwendung. Das reine Metall wird am häufigſten aus Bleiglanz gewonnen, indem man entweder den Schwefel durch Röſten an der Luft zu vertreiben ſucht und das ſich bildende Oxyd durch Schmelzen mit Kohle desoxydirt, oder ohne Röſtung den Schwefel durch Zuſatz von Eiſen beim Schmelzen in Hoch- oder Halbhochöfen entzieht. Wenn der Centner Bleiglanz wenigſtens 3 Loth Silber enthält, ſo wird er auf Treibherden oxydirt und in Bleiglätte verwandelt, wobei das Silber zurückbleibt. Als Bleiglanz unmittelbar zur Töpferglaſur.

3) Kupferglanz. Kupfer 79, Schwefel 20 Th., zuweilen etwas Schwefeleiſen. Kryſtallſyſtem rhombiſch, Kernform gerade rhombiſche Säule. Tafelartige Kryſtalle, derb, in Platten, draht- und aſtförmig. Vollkommen ſpaltbar; Bruch muſchelig; Strich ſchwarz; Härte 2,5—3, ſehr milde; ſp. Gew. 5,5—5,8; metallglänzend; bleigrau ins Stahlgraue, zuweilen bunt angelaufen. Schmilzt vor dem Löthrohre zu einem Kupferkorn.

Auf Erzgängen und Lagerſtätten in Cornwallis (ſchöne Kryſtalle), Norwegen, Sachſen, Schleſien (Kupferberg und Rudolſtadt), Ungarn u. ſ. w.

Anwendung. Wird zum Ausbringen des Kupfers benutzt.

4) Fahlerz (Fahl ſo viel als grau). Verbindungen von Kupfer mit mehreren Schwefelmetallen, beſonders Eiſen, Zink, Silber, Arſenik, Antimon. Kryſtallſyſtem teſſeral,



Kernform Tetraeder; derb und eingeſprengt. Bruch muſchelig bis uneben, Strich graulich ſchwarz; Härte = 3,5; ſp. Gew. = 4,5—5; metallglänzend, ſtahlgrau bis eiſenſchwarz; auf der Kohle mit Aufwallen zur ſtahlgrauen Schlacke ſchmelzend.

Nach der Verſchiedenheit in ſeiner Zuſammenſetzung unterſcheidet man dieſes Erz als: 1) lichtes (gemeines) oder Arſenik-Fahlerz (Graugültigerz), 2) dunkles oder Antimon-Fahlerz (Schwarzkupfererz), 3) Silber-Fahlerz (Weißgültigerz).

Beſonders auf Erzgängen: Andreasberg, Clausthal, Freiberg u. ſ. w.

Anwendung wie beim Vorigen.

5) Silberglanz. Silber 87, Schwefel 12 Th. Kryſtallſyſtem teſſeral, Kernform Würfel; am häufigſten haar-, draht-, baumförmig, geſtrickt, zähnig, in Platten, als Anflug; Bruch uneben bis muſchelig, Strich glänzend; Härte = 2—2,5, geſchmeidig; ſp. Gew. = 7,1—7,3; metallglänzend, ſchwärzlich bleigrau, zuweilen bunt angelaufen; ſchmilzt vor dem Löthrohre zu einem Silberkorn.

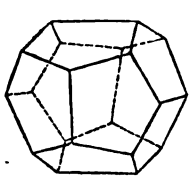
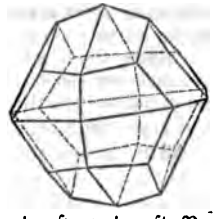
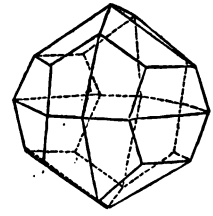
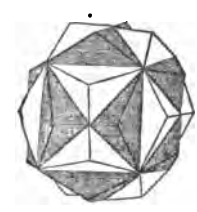
Auf Gängen, beſonders in Sachſen (Freiberg), Mexico, Peru u. ſ. w.

Anwendung. Gehört zu den ergibigſten und wichtigſten Erzen für die Ausbringung des reinen Silbers. Die verſchiedenen Silbererze werden nach ſorgfältiger Scheidung mit einem Zuſatze von Blei (mit welchem ſich Silber ſtets ſehr gern verbindet) in Ipfer-Tigeln geſchmolzen, und der erhaltene Regulus wird fein gebrannt. Geſchwefelten Erzen entzieht man beim Schmelzen den Schwefel durch Zuſatz von Stabeiſen, worauf der dadurch erhaltene Stein abgeröſtet und mit Blei zuſammengeſchmolzen wird, um den Rückſtand an Silber zu gewinnen. Fein eingeſprengte Silbererze, welche durch Pochen und Waſchen zubereitet werden müſſen, erfordern zum Theil ſehr verwickelte Operationen. Nach einer ſehr verbreiteten Methode werden die Silbererze mit Salz gemiſcht, damit ſich Chlorſilber bilde, was in Amerika nach 2 Monaten an der Luft, in Europa durch Röſten in wenigen Stunden am Feuer geſchieht. Wird die ſo beſchickte Maſſe mit Eiſen und Waſſer behandelt, ſo bildet ſich Chloreiſen. Silber wird gediegen ausgeſchieden und kann ſo vom Queckſilber aufgenommen werden, mit dem es ſich amalgamirt.

Anmerk. Kupferſilberglanz, eine Verbindung von Silber, Kupfer, Schwefel, kommt bei Rudolſtadt in Schleſien vor. Sehr ſeltenes Mineral.

III. Familie. Kieſe (Pyrite. Das Wort kisus ſchon von Agricola gebraucht). Mit wenig Schwefel verbunden, von meiſt ſehr deutlicher Kryſtalliſation; Strich etwas dunkler; undurchſichtig, vollkommener Metallglanz, helle, beſonders gelbe und weißgraue Farben vorherrſchend.

1) Schwefelkies. Eiſen 47, Schwefel 52 Th. Kryſtallſyſtem teſſeral; herrſchende Kryſtallformen der Würfel und das Pentagon-Dodekaeder, bisweilen in Zwillingen; derb,

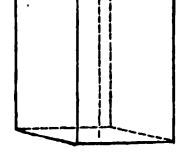





nierenförmig, kugelig, eingeſprengt; oft Vererzungsmittel organiſcher Ueberreſte; ſpaltbar; Bruch muſchelig; Strich bräunlichſchwarz; Härte = 6; ſp. Gew. = 5; metallglänzend; ſpeisgelb (zwiſchen metalliſchem Gelb und Grau) ins Gold- oder (ſeltener) Meſſinggelbe, ſelten bunt angelaufen. Schmilzt auf der Kohle zur magnetiſchen Kugel.

Eins der häufigſten Metalle in allen Gebirgsformationen. Schöne Kryſtalle bei Potſchappel unfern Dresden (Würfel), bei Dillenburg in Naſſau (Pentagon-Dodekaeder); die prachtvollſten (Combinationen des Pentagon-Dodekaeders und regelmäßigen Octaeders) auf der Inſel Elba. Zwillinge bei Preußiſch-Minden, auf Elba.

Anwendung. Vorzüglich zur Darſtellung des Schwefels, Eiſenvitriols und der Schwefelſäure, auch zur Verfertigung von Knöpfen, Doſen u. ſ. w. Die Verbindung mit Schwefel (wie beim Schwefelkies, Graueiſenkies, Magnetkies u. ſ. w.) macht das Eiſen für den Hüttenprozeß untauglich, da ſchon eine geringe Quantität Schwefel hinreicht, ihm ſeine Dehnbarkeit und Feſtigkeit zu nehmen.

2) Graueiſenkies (Strahlkies). Eiſen 46, Schwefel 53 Th.; Kryſtallſyſtem rhombiſch, Kernform gerade rhombiſche Säule; Kryſtalle meiſt ſpeerſpitzen-ähnlich und hahnenkammförmig, zuweilen haar- oder nadelförmig zuſammengehäuft; kugelige, traubige, knollige Maſſen, oft mit ſtrahliger Zuſammenſetzung; ſpaltbar, Bruch uneben, Strich grau. Härte = 6—6,5, ſp. Gew. = 4,6; metallglänzend; ſpeisgelb ins Grünlichgraue. Vor dem Löthrohre wie Schwefelkies.



Auf Erzgängen und vorzüglich in neueren thonigen Gebirgsarten.

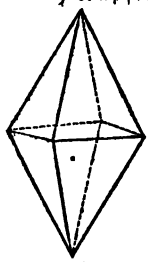
Anwendung. Zur Bereitung von Eisen-Vitriol und Schwefelsäure.

3) Magnetkies. Eisen 63, Schwefel 36 Th.; Krystallsystem hexagonal, Kernform sechsseitige Säule, selten krystallisirt, gewöhnlich kugelig, nierenförmig, eingesprengt, derb. Bruch muschelig, Strich graulichschwarz; Härte = 3,5—4,5, sp. Gew. = 4,4—4,7, metallglänzend, bronzegelb, speisgelb ins Kupferrothe; auf Kohle zur magnetischen Kugel schmelzend.

Auf Erzgängen und Lagerstätten der älteren Gebirge, ziemlich verbreitet.

Anwendung wie bei dem Vorigen.

4) Kupferkies. Kupfer 34, Eisen 29, Schwefel 35 Th. Krystallsystem tetragonal, Kernform quadratisches Octaeder; Krystalle meist klein und undeutlich; vorzüglich derb, eingesprengt, knollig, traubig u. s. w. Bruch muschelig, Strich grünlich-schwarz; Härte = 3,5—4; sp. Gew. = 4,1—4,3, metallglänzend; messinggelb, oft bunt oder grau angelaufen; vor dem Löthrohre zu einer magnetischen Kugel.



Allgemein verbreitet, besonders auf Gängen und Lagern der verschiedenen Gebirgsformationen; Freiberg in Sachsen, Kupferberg und Rudolstadt in Schlesien u. s. w.

Anwendung. Kupferkies, obgleich nicht sehr kupferreich, ist doch wegen seines häufigen Vorkommens das wichtigste Erz zur Gewinnung des reinen Kupfers. Wie die übrigen Schwefelkupfer wird er zuerst gattirt, mit Quarz gemischt und geröstet, wodurch ein Theil des Schwefels verflüchtigt und das Eisen und Kupfer oxydirt wird. Die gerösteten Erze werden dann, mit Holzkohle oder Coke geschichtet und mit Flußspath, Kalkstein u. s. w. gemengt, geschmolzen, und dieser Prozeß wird nach wiederholter Röstung so lange fortgesetzt, bis man das sogenannte Roh- oder Schwarzkupfer erhält. Da dies jedoch noch nicht dehnbar genug ist, wird es abermals umgeschmolzen, wobei sich zuletzt auf der Oberfläche eine durch Kupferoxydul stark rothgefärbte Schlacke (Garschlacke) bildet. Diese ganze Operation heißt Garmachen, und das so gewonnene Kupfer Garkupfer. Ist es gar, so reinigt man das Metall von den Schlacken und verwandelt es in runde Scheiben, indem man die Oberfläche mit Wasser besprengt, wodurch eine feste Kruste entsteht, welche man mit einer Zange abreißt und in kaltem Wasser ablöscht. Das dickere Stück, welches zuletzt übrig bleibt, heißt der Kupferkönig. Die Dünne der Scheiben und eine hochrothe Farbe sind Merkmale der Güte des Kupfers. Man soll in Europa mit Einschluß des Ural aus den verschiedenen Kupfererzen und dem Gediegen Kupfer jährlich allein gegen 500,000 Ctr. gewinnen.

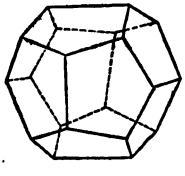
Kupferkies wird auch zur Bereitung des Kupfervitriols verwandt.

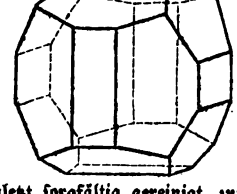
5) Buntkupferkies (Buntkupfererz). Kupfer 55, Eisen 15, Schwefel 28 Th. Krystallsystem tesseral, Kernform regelm. Octaeder; gewöhnlich derb, eingesprengt; Bruch unvollkommen muschelig; Strich schwarzgrau; Härte = 3; sp. Gew. = 5; metallglänzend; kupferroth ins Gelbe, auf frischem Bruche tombakbraun.

Auf Gängen und Lagern zugleich mit Kupferglanz, Kupferkies u. s. w. Kupferberg und Rudolstadt in Schlesien; ziemlich verbreitet.

Anwendung wie beim Vorigen.

6) Glanzkobalt (Cobaltum bei Agricola. Kobalt oder Kobold als Schimpfname, weil die Erze kein nützliches Metall ergeben). Kobalt 35, Arsenik 45, Schwefel 19 Th. Krystallsystem tesseral, Kernform Pentagon-Dodekaeder; derb und eingesprengt; Bruch unvollkommen muschelig; Strich graulichschwarz; H. = 5,5; sp. Gew. =6—6,3; stark metallglänzend; silberweiß ins Röthliche.





Auf Lagern in Gneiß und Glimmerschiefer, z. B. Querbach in Schlesien.

Anwendung. Wird, gepocht, dann anhaltend geröstet und zuletzt sorgfältig gereinigt, zur Bereitung des Safflors und der Smalte verwendet, indem man die gerösteten Erze mit Quarz und Pottasche schmilzt. Die Verbindung von Eisenoxyd und Kobaltoxydul mit Kieselerde und Kali gibt die Smalte, ein blaues Glas,

welche als blaue Farbe für Töpfergeschirr, Fayence, Steingut, Fresco- und Zimmermalerei, zum Blaufärben der Gläser u. s. w. dient. Mit Stärke vermischt heißt sie Neublau.

7) Arsenikkies. Arsenik mit Eisen und Schwefel (oft Arsenik 46, Eisen 33, Schwefel 20 Th.); Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rhombische Säule; derb, angeflogen; Bruch uneben; Strich grauschwarz; Härte = 5,5—6; sp. Gew. = 6; metallglänzend; silber- bis zinnweiß, oft stahlgrau, gelblich.

Auf Gängen und Lagern in verschiedenenen Gebirgsarten; z. B. Kupferberg und Altenberg in Schlesien; ziemlich verbreitet.

Anwendung. Wird zur Darstellung des Arseniks durch einfache Destillation der durch Pochen und Waschen zubereiteten Erze in röhrenförmigen Retorten benutzt, welche mit gutschließenden Vorlagen versehen sind. In diesen sammelt sich das Arsenik, als ein krystallinischer Körper unter dem Namen Scherbenkobalt bekannt; die nicht krystallinischen Theile geben das graue Arsenik. Am häufigsten wird in der Technik das weiße Arsenik (Arsenikoxyd) angewendet. Man gewinnt es durch Rösten, wobei die Arsenikdämpfe sich in einem langen horizontalen, Giftgang genannten, Kanale als mehlartiges Sublimat (Giftmehl) absetzen. Dieses wird abgekratzt und in gußeisernen Töpfen nochmals durch Sublimation gereinigt, so daß es zuletzt als eine weiße oder graulich glasartige Masse erscheint.

Zweite Ordnung. Gediegene Metalle.

Einfache Metalle, oder mit andern Metallen (nicht mit Schwefel oder Sauerstoff chemisch) verbunden, ohne schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch vor dem Löthrohre, meist unspaltbar.

Anmerk. Unedle Metalle nennt man diejenigen, welche sich leicht mit Sauerstoff verbinden (oxydiren) und ohne Zusatz durch bloße Erhitzung nicht aus ihrer Verbindung mit demselben befreit werden können; edle Metalle, welche sich durch bloße Erhitzung reduciren lassen.

A. Leichtflüssige spröde Unedelmetalle.

1) Gediegen Arsenik (ἀρσενικόν). Außer Arsenik ein wenig Antimon und Eisenoxyd. Krystallsystem hexagonal, Kernform Rhomboeder; meist in nierenförmigen, traubigen, kugeligen, auch krustenartigen krummschaligen Massen, daher Scherbenkobalt. Bruch uneben, Strich glänzend zinnweiß; Härte = 3,5, sp. Gew. = 5,6; metallglänzend; immer grauschwarz angelaufen, wirkliche Farbe im frischen Bruche zinnweiß. Vor dem Löthrohre sich mit Knoblauchgeruch verflüchtigend.

Auf Gängen und Lagern der älteren Gebirge in Sachsen, Böhmen, Baden, im Harz u. s. w.

Anwendung. Wird als Bergwerks-Produkt unmittelbar unter dem Namen Scherbenkobalt oder Fliegenstein zum Verkauf gebracht; gibt mit Kupfer verbunden das sogenannte Weißkupfer und dient beim Platin als einziges Flußmittel. Als solches wird es auch beim Glase gebraucht, welches dadurch zugleich sehr weiß wird. Als Beize und zur Erhöhung mancher Farbe in Färbereien, zum Schrothärten, gepulvert als Fliegengift. Der weiße Arsenik besonders als Vergiftungsmittel, zum Aufbewahren ausgestopfter Thiere und getrockneter Pflanzen, zur Bereitung grüner Farbe mit Kupfer, als Arzeneimittel. Da sich der Arsenik leicht verflüchtigt, so ist ein längerer Aufenthalt in zoologischen Museen, in Zimmern, deren Tapeten Arsenikfarben enthalten, u. s w. sehr ungesund. Brauner Eisenrost (Eisenoxydhydrat) ist ein vorzügliches Mittel gegen Arsenikvergiftungen.

2) Gediegen Wismuth (Bisemutum). Zuweilen mit geringen Spuren von Arsenik. Krystallsystem tesseral, Kernform regelm. Octaeder, meist in krystallinischen Partieen, baum- und federartig, in Blechen, derb und eingesprengt; Bruch uneben; sehr milde, Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 9,7; metallglänzend, silberweiß ins Röthliche, oft bunt angelaufen. Schmilzt schon in der Flamme des Kerzenlichtes. Ist am stärksten diamagnetisch.

Nicht sehr verbreitet; besonders im sächsischen Erzgebirge, Schwarzwalde u. s. w.

Anwendung. Gibt zu 2 Theilen Wismuth, 1 Th. Blei und 1 Th. Zinn die Rose'sche Composition, welche schon im kochendem Wasser schmilzt; 2 Th. Zinn, 1 Th. Blei und 1 Th. Wismuth das von Zinngießern, Glasern u. s. w. gebrauchte Schnellloth. Dient zum Abklatschen von Stereotypplatten, Holzschnitten, Stempeln u. s. w. Das Statuenmetall besteht aus Kupfer, Zinn und Wismuth.

B. Strengflüssige dehnbare Unedelmetalle.

1) Gediegen Eisen. Krystallsystem tesseral, Kernform regelm. Octaeder, Bruch hakig, Härte = 4,5; sp. Gew. = 7,5—7,8; metallglänzend, stahlgrau; stark auf den Magnet wirkend.

Findet sich theils als tellurisches, theils als Meteor-Eisen. Ersteres, wie Graphit aussehend, in Nordamerika, Brasilien, Thüringen u. s. w. Das Meteor-Eisen fällt aus der Atmosphäre herab und enthält immer Nickel. Zuweilen sind die herabfallenden Massen noch glühend heiß, wie z. B. bei einem Falle zu Braunau in Böhmen, wo die Masse, hart wie Stahl, in zwei 42 und 30 Pfund schwere Stücke zersprang. Zu den merkwürdigsten Meteoreisen-Massen gehört die von Pallas am Jenisei aufgefundene von 1680 Pfund; die bei Olumba in Peru von 300 Ctr.; am Flüßchen Bendego in Brasilien von 14,000 Pfd. u. s. w.

Durch Poliren und Aetzen mit Salpetersäure erscheinen auf der Oberfläche gerade, in verschiedenen Richtungen ziehende Streifen und winkelige (die sogenannten Widtmannstätten'schen) Figuren.

Gediegen Eisen läßt sich ganz so wie das aus oxydirtem gewonnene behandeln, kommt aber so selten vor, daß es für den größeren Bedarf von keiner Erheblichkeit ist.

Anmerk. Die Meteorsteine, welche ebenfalls aus der Atmosphäre auf die Erde herabfallen, bestehen gewöhnlich aus einer grauen trachytischen Hauptmasse, in welcher man außer dem gediegenen Eisen mit bloßen Augen keine weitern Gemengtheile erkennen kann.

2) Gediegen Kupfer (Altdeutsch Kuphar). Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel, draht-, moos- und baumförmig, in Platten, derb; Bruch hakig, Strich glänzend kupferroth; H. = 2,5—3; sp. Gew. = 8,9; metallglänzend, kupferroth, zuweilen braun oder gelb angelaufen.

Sehr verbreitet, auf Gängen und Lagern in den verschiedensten Gesteinen, Norwegen, im Ural, Nordamerika, Neuholland, selten in Deutschland (Kupferberg in Schlesien) u. s. w.

Anwendung. Zu Scheidemünzen, Küchengeschirren, zum Beschlagen von Schiffen, Bedachen von Gebäuden, zu Platten für Kupferstecher, Pochstempeln in Pulvermühlen. Bildet die Grundmasse vieler Legirungen, z. B. Kanonenmetall oder Stückgut aus 9 Th. Kupfer und 1 Th. Zinn; Bronze aus 32 Th. Kupfer, 8 Th. Zink, 4 Th. Zinn, 1 Th. Messing; Messing gegen 70 Th. Kupfer, 30 Th. Zink; Tombak, nicht über 30 Th. Zink; Weißkupfer, Verbindung mit Arsenik; Neusilber aus 60 Th. Kupfer, 20 Th. Zink, 20 Theilen Nickel. Wird häufig mit Silber und Gold legirt. Dient zur Bereitung mancher blauen und grünen Farben, auch als Arzneimittel. — Die Verbindungen des Kupfers mit Säuren sind äußerst giftig, weshalb kupferne Kochgeschirre inwendig stark verzinnt werden müssen. Ein Mittel gegen Kupfervergiftungen ist viel Eiweiß, mit Wasser oder Milch getrunken. Der Gebrauch des Kupfers zu schneidenden Geräthschaften, Waffen, Gefäßen war im Alterthum lange vor dem des Eisens bekannt.

C. Leichtflüssige Edelmetalle.

Gediegen Quecksilber (Quicken oder Verquicken, ein bergmännischer Ausdruck für Amalgamiren). Flüssig in kleinen Kügelchen, erstarrt bei 32° R. und krystallisirt dann in regelm. Octaedern; sp. Gew. = 13,5—13,6 (erstarrt = 15,6); metallglänzend, zinnweiß.

Nicht häufig; gewöhnlich mit Zinnober. Hauptfundorte Almaden (schon 700 Jahre vor Christus den Griechen bekannt) und Almadenejos in Spanien, Idria.

Anwendung. Da das Quecksilber mit mehren Metallen leicht Verbindungen (Amalgame) eingeht, so wird es häufig zur Scheidung des Goldes und Silbers von anderen Mineralien, zur Darstellung der Gold- und Silberamalgame für die Feuer-Vergoldung und Versilberung, zum Belegen der Spiegel u. s. w. benutzt. Ferner braucht man es zur Fertigung der Barometer

und Thermometer, zur Bereitung des künstlichen Zinnobers und pharmazeutischer Präparate, welche unvorsichtig angewandt sehr gefährlich sind. Quecksilber-Sublimat und Quecksilberdämpfe gehören zu den gefährlichsten Giften.

D. Strengflüssige Edelmetalle.

1) Gediegen Silber (Silubr bei Ulfilas). Bisweilen mit Beimengungen von Gold, Kupfer, Antimon, Eisen, Arsenik verbunden. Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel; draht- und haarförmig (Fig. 1.), die Drähte oft mit Würfeln besetzt (Fig. 2.), gestrickt, baumförmig (Fig. 3.), gezähnt, in Platten, Blättchen, derb, eingesprengt; Bruch hakig, Strich glänzend; Härte = 2,5—3; sp. Gew. = 10,1—11,1; metallglänzend, silberweiß; häufig gelblich, braun oder schwarz angelaufen.

Fig. 1.

Fig. 3.

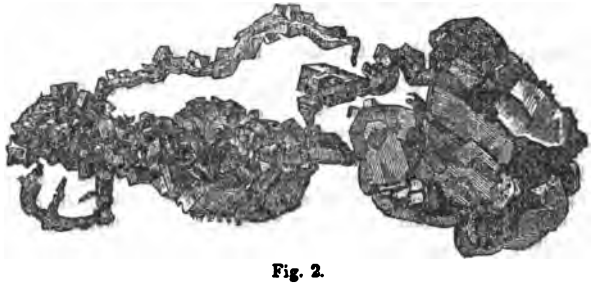


Fig. 2.

Vorzüglich auf Erzgängen der älteren Gebirge, z. B. Erzgebirge (Himmelsfürst bei Freiberg die berühmteste Grube), Andreasberg am Harz, Kongsberg in Norwegen, in Südamerika, besonders Mexiko, u. s. w.

Anwendung. Vorzüglich zu Münzen, mit Kupfer legirt. 16 Loth reines Silber ist eine feine, 16 Loth legirtes eine rauhe Mark. Die preußischen Thaler sind zwölflöthig, enthalten also 4 Loth Zusatz. Außerdem wird es zu den verschiedensten Geräthschaften, Kunst- und Luxusgegenständen verarbeitet. Salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) als Aetzmittel in der Medicin.

Aus Amerika sollen von 1493—1809 allein 481,931,100 Mark Silber gekommen sein, von welchem der bei weitem größte Theil Spanien gehört.

2) Gediegen Gold. Oft mit Silber. Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel; drahtförmig, gezähnt, in Körnern und Schuppen, derb, eingesprengt; Bruch hakig, Strich sehr glänzend. Härte = 2,5; sp. Gew. = 15,6—19,3; höchst geschmeidig und dehnbar (feines Blattgold nur $\frac{1}{280000}$ Zoll dick, auf vergoldetem Silberdraht bis auf ein zwölftausendmilliontel Zoll), metallglänzend, goldgelb ins Messing- und Speisgelbe. Nur in Salpetersalzsäure (Königswasser) auflöslich, indem sich Goldchlorid bildet, welches Nägel und Haut purpurroth färbt.

Ziemlich verbreitet, auf Gängen und Lagern in Ur- und Uebergangsgebirgen, außerdem nach Zerstörung des ursprünglichen Gesteins im aufgeschwemmten Lande und im Sande von Flüssen. Hauptfundorte: Ungarn, Mexiko, Brasilien, Peru, Chile u. s. w. Secundär am häufigsten im Ural, in Californien und Australien.

Anwendung. Das im Sande der Flüsse oder im aufgeschwemmten Lande gewonnene Gold wird durch Waschen und Schlemmen von den Erden u. s. w. (Waschgold) gesondert und verursacht dabei geringe Kosten. Die Golderze werden ebenfalls durch Pochen und Schlemmen von ihrer Bergart gesondert und dann mit Zusatz von Borax, Salpeter und andern, die etwa noch beigemengte Steinart in Fluß bringenden, Substanzen geschmolzen. Sehr arme Goldschliche werden entweder amalgamirt oder mit goldhaltigen Erzen verarbeitet. — Der Werth des Goldes verhält sich zu dem des Silbers ohngefähr wie 1 zu 15, geht aber allmälig in dem Maaße herab, in welchem neue Entdeckungen die Menge desselben merklich vermehren. Da das reine Gold für sich zur Verarbeitung zu weich ist, wird es gewöhnlich mit Kupfer, Silber, oder mit beiden zugleich versetzt. Diese Versetzung wird rothe, weiße und vermischte Karatirung genannt und gibt je nach dem zugesetzten Metall eine röthliche oder blasse Färbung. Die Mark. 16 Loth Goldgewicht, wird in 24 Karat getheilt, und jeder Karat in 12 Gran. Nach dieser Eintheilung wird die Menge des reinen Goldes angegeben, so daß also 14 karatiges Gold 14 Karat reines Gold und 10 Karat Zusatz enthält. — Der vorzüglichste Gebrauch ist der zu Münzen, zur Fertigung von Kunst- und Luxusgegenständen, des Golddrahtes, Blattgoldes, Goldpurpurs, zum Vergolden u. s. w. Gold war schon zur Zeit des Moses das Hauptschmuckwerk beim jüdischen Cultus.

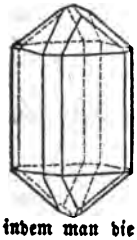
3) Gediegen Platin (von dem span. Worte platinja, silberähnlich). Meist mit fremden Metallen, Eisen, Kupfer u. s. w. verbunden. Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel; gewöhnlich in rundlichen und platten Körnern; Bruch hakig, Strich den Glanz erhöhend; Härte = 4—4,5; sp. Gew. = 16—19; metallglänzend, sehr dehnbar und geschmeidig, stahlgrau. Vor dem Löthrohre nicht schmelzend, nur in Salpetersalzsäure auflösbar.

Meist lose im Sande der Flüsse und Bäche in Südamerika, im Ural u. s. w.

Anwendung. Das rohe Platin wird durch Salpetersalzsäure (Königswasser) aufgelöst, und durch Salmiak niedergeschlagen. Der gelbe Niederschlag wird dann ausgepreßt und in einem Tiegel so lange erhitzt, bis eine schwarzgraue, schwammige Masse, Platinschwamm, zurückbleibt. Dieser wird darauf geschlemmt, stark gepreßt und so erhitzt, daß er schmiedbar wird. — Vermöge seiner Härte, Dehnbarkeit und Unschmelzbarkeit eignet sich Platin besonders zu chemischen Apparaten, Schmelztiegeln, Löthrohrspitzen u. s. w., als Platinschwamm zu Feuerzeugen. In Rußland wurden bis zum Jahre 1845 Münzen aus dem Metall geprägt. Platin läßt sich wie Eisen schweißen.

Dritte Ordnung. Oxydirte Metalle (Erze).

Verbindungen von Metallen mit Sauerstoff in den verschiedenen Oxydationsstufen entweder für sich allein, oder mit Wasser (Hydrate), ohne schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch vor dem Löthrohre, unvollkommen spaltbar.



1) Zinnstein (Zinnerz). Zinnoxyd. Krystallsystem tetragonal, Kernform quadratisches Octaeder, oft in Combination mit der quad. S., hauptsächlich in Zwillingen; derb, in Körnern und Geschieben; Bruch muschelig; Strich graulich-weiß; Härte = 6—7; sp. Gew. = 6,3—7; durchscheinend bis undurchsichtig, diamantglänzend, schwärzlichbraun bis pechschwarz, oft ins Gelbliche.

Auf Lagern, Gängen und Stockwerken der älteren Gebirge in Sachsen, Böhmen, sehr häufig in Cornwallis und Devonshire in England.

Anwendung. Aus Zinnstein wird allein das reguliniſche Zinn dargestellt, indem man die Erze röstet und wiederholt schmilzt, bis das Metall völlig gereinigt ist. Zum Gebrauch wird es gewöhnlich mit Blei versetzt; mit Kupfer zu Glockenmetall, Stückgut und Bronze; rein als Staniol zum Belegen der Spiegel, elektrischer Batterien, zum Einhüllen von Waaren, Ausfüttern von Kasten u. s. w. Mit Schwefel, Quecksilber und Salmiak gibt es das

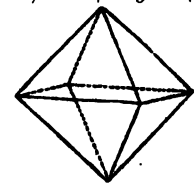
Musivgold, welches zum Schreiben und Malen dient. Geschmolzen haftet Zinn sehr leicht an andern Metallen, und wird deshalb zur Verzinnung des Eisens, Kupfers, Messings und Blei's benutzt. Die Zinnasche, welche man durch Verbrennen des Zinns an der Luft erhält, dient zur Politur der Metalle, des Glases und der Steine. — Der bei Weitem größte Theil dieses Metalls wird in England producirt.

2) Chromeisenstein. Hauptbestandtheile Chromoxyd und Eisenoxydul. Krystallsystem tesseral, Kernform regelm. Octaeder, meist derb in krystallinischen Massen, eingesprengt; Bruch unvollkommen muschelig, Strich braun; Härte =5,5; sp. Gew. = 4,3; fett- bis metallglänzend; eisen- oder pechschwarz.

In älteren Gebirgen (besonders mit Serpentin), in Nordamerika, Frankreich, Schweden u. s. w. In Schlesien bei Grochau und Silberberg.

Anwendung. Aus diesem Erze wird das gelbe und grüne Chromoxyd, so wie das chromsaure Kali gewonnen, deren man sich in der Oel-, Glas- und Porzellanmalerei u. s. w. bedient.

3) Magneteisenstein. Eisenoxyoxydul. Krystallsystem tesseral; Kernf. regelmäßiges Octaeder; in krystallinisch-blättrigen, körnigen, dichten Massen, eingesprengt, erdig; Bruch muschelig, Strich schwarz; Härte = 5,5—6,5; sp. Gew. = 4,9—5,2; metallglänzend; eisenschwarz ins Stahlgraue. Stark magnetisch sind besonders die derben rostigen Massen.

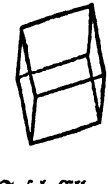


Allgemein verbreitet in älteren (krystallinischen) Schiefergebirgen, besonders im Norden der Erde, vorzüglich in Schweden (Dannemora), Norwegen, im Ural u. in Nordamerika.

Anwendung. Ein sehr reiches Eisenerz und liefert vorzügliches, zu Stabeisen und Stahl taugliches, Eisen. (Das Weitere unter Brauneisenstein.)

Iserin oder Titaneisen, von seiner Beimischung von Titanoxyd so genannt, ist dem Magneteisen nahe verwandt und findet sich in vulkanischen Gebirgsarten und lose in Körnern im Sande von Flüssen und Bächen; z. B. in der Iser auf der Iserwiese.

4) Rotheisenerz. Eisenoxyd (Eisen 69, Sauerstoff 30 Th.), Krystallsystem hexagonal, Kernform Rhomboeder; krystallinische Massen, mit körniger, stengliger, faseriger, blätteriger und schuppiger Absonderung, dicht und erdig; Bruch muschelig bis uneben, Strich kirschroth; Härte = 5,5–6,5; sp. Gew. = 4,5–5,3; metallglänzend; stahlgrau, eisenschwarz, kirsch-, blut- und braunroth.



a) Eisenglanz. In tafelartigen Krystallen und blättrigen, oft auch strahligen und dichten Partieen, zuweilen bunt angelaufen.

In krystallischen und vulkanischen Gesteinen, besonders schön auf der Insel Elba.

b) Eisenglimmer. In röthlich durchscheinenden dünnen Blättchen, Schuppen und derben Massen von feinschaliger Zusammensetzung. — Mit dem Vorigen zusammen, zuweilen statt des Glimmers in Granit und Gneiß.

c) Rotheisenstein, 1) tropfsteinartig, nierenförmig mit faseriger Absonderung (rother Glaskopf), 2) derb mit dichter Zusammensetzung (dichter Rotheisenstein), 3) schuppig, schaumartig, fettig anzufühlen (Rotheisenrahm), 4) erdig, oft zerreiblich und stark abfärbend, matt (Rotheisenocker).

Thoneisenstein mit rothem Strich ist ein Gemenge des Rotheisensteins mit Thon, Schiefer u. s. w. Auf Gängen und in Lagern älterer Gebirge weit verbreitet; kommt häufig als Gemengtheil anderer Mineralien vor und durchdringt diese so innig, daß er ihnen eine rothe Farbe verleiht.

Anwendung. Sehr wichtig zur Ausbringung des Eisens. Der rothe Glaskopf dient zum Poliren anderer Metalle und zur Bereitung einer rothen Farbe, desgleichen der ockerige Rotheisenstein. Röthel, ein inniges Gemenge von Rotheisenocker und Thon, wird zum Schreiben, Zeichnen u. s. w. benutzt.

5) Brauneisenerz. Eisenoxyd-Hydrat (Eisenoxyd 85, Wasser 14 Th). Sehr unvollkommene Krystallisation, nadel- und haarförmig; meist in derben, oft tropfstein- und

nierenförmigen Massen mit faseriger, dichter und erdiger Zusammensetzung; Bruch uneben; Strich gelblichbraun. Härte = 5 - 5,5, sp. Gew. = 3,6—4; unvollkommener Metallglanz; braun ins Schwärzliche und Gelbe, ockergelb.

a) Brauneisenstein, 1) kugelig, nieren- und tropfsteinförmig, oft büschelförmig auseinander laufende, haarförmige Krystalle, braun bis schwarzbraun (brauner Glaskopf), 2) derb mit dichter Zusammensetzung, eingesprengt, bräunlichschwarz, gelblichnelkenbraun (dichter Brauneisenstein), 3) ockerig, in erdigen Massen, derb und eingesprengt, als Ueberzug, abfärbend, matt, gelblichbraun (Eisenocker), 4) faserig, dicht und erdig von entschieden ockergelber Farbe (Gelb-Eisenstein). — Der gelbe Thoneisenstein, welcher sich z. B. auch in Schlesien findet, ist wie der braune ein Eisenoxydhydrat mit Kieselsäure und Thonerde, enthält zuweilen Petrefacten und kommt oft in rundlichen Körnern mit concentrisch-schaliger Absonderung (Bohnerz) vor.

Die verschiedenen Abänderungen des Brauneisensteins finden sich am häufigsten auf liegenden Stöcken in jüngeren Felsarten, so wie auch auf Gängen der älteren Gebirge, und sind sehr verbreitet, z. B. im Harz, Steiermark, Oberschlesien, im Schwarzwald u. s. w.

Anwendung. Gehört als leicht schmelzbar zu den wichtigsten Erzen für die Production des Eisens.

b) Raseneisenstein (Wiesenerz, Sumpferz, Morasterz). Enthält außer anderen Beimengungen meist Phosphorsäure und besteht aus derben, löcherigen, erdigen, noch in fortwährender Bildung begriffenen, Massen von ockergelber, rostbrauner bis schwarzer Farbe.

Hauptsächlich in Haidegegenden, in Torfmooren und sumpfigen Wiesen; Niederschlesien, Lausitz u. s. w. Man gewinnt dieses Erz nicht blos trocken als Wiesenerz, sondern man schöpft es auch als flüssigen Morast aus dem Grunde der Bäche, wo es sich dann immer wieder nach 8—10 Jahren in hinlänglicher Menge erzeugt.

Anwendung. Besonders zu Gußwaaren.

Gewinnung und Anwendung des Eisens. Zuerst werden die Erze gewöhnlich an der Luft geröstet, hierauf zerkleinert, nach den verschiedenen mit ihnen verbundenen fremdartigen Mineralien, mit Kalkstein, Quarz, Flußspath als Flußmitteln, zusammengemengt und in abwechselnden Schichten zwischen Kohlen oder Coke in den Hochofen gebracht, um hier vermittelst eines sehr starken Gebläsefeuers geschmolzen zu werden. Während dieses Prozesses wird der Ofen an seiner oberen Mündung beständig mit neuen Schichten von Kohlen und gemengten Erzen gefüllt, und das Eisen durch die Kohlenflamme reducirt, indem die andern Bestandtheile entweder in Gasgestalt entweichen oder zu Schlacken, einer trüben glasartigen Masse, zusammenschmelzen. Das reducirte Eisen wird im untersten heißesten Ofenraume flüssig und entweder durch eine Oeffnung abgelassen oder ausgeschöpft. Das so erhaltene Eisen heißt Roheisen, ist als solches noch nicht rein und darum nicht schmiedbar. Für feine Gußwaaren, Bijouterien u. s. w. wird es durch wiederholtes Umschmelzen tauglich gemacht. Die Umwandlung des Roheisens in schmiedbares oder Stabeisen geschieht durch Frischarbeit, welche darin besteht, daß man dem Roheisen den größten Theil des Kohlenstoffs und andere fremde Beimischung, die es noch enthält, durch Oxydation auf Frischheerden oder in Flammöfen (Puddlingswerken) unter abgemessenem Zutritt der Luft entzieht. Während dieses Prozesses verwandelt sich das Eisen allmälig in einen Klumpen, welcher noch glühend zertheilt und in einzelnen Stücken unter Eisenhämmern oder zwischen Walzen zu vierkantigen Stäben oder runden Stangen ausgedehnt wird. Geringe Beimengungen von Phosphor (z. B. beim Raseneisenstein) machen Stabeisen in der Kälte leicht brechend, kaltbrüchig, von Schwefel dagegen (Schwefelkies, Magnetkies u. s. w.) rothbrüchig, d. h. beim Schmieden in der Glühhitze brüchig. — Die gewöhnlichste Art, Eisen in Stahl zu verwandeln, besteht darin, daß man Stangen von gutem Stabeisen zwischen Kohlenpulver in große, wohlverkittete Kisten legt und mehrere Tage der Weißglühhitze aussetzt. Das Eisen nimmt auf diese Weise Kohlenstoff auf, ohne zu schmelzen, und wird dadurch in Stahl verwandelt. Der auf diesem Wege erhaltene Stahl heißt Cementstahl, welchen man mit Glaspulver bedeckt in Tiegeln zu Gußstahl verschmelzen kann. Roh- oder Frischstahl erhält man, wenn man etwas manganhaltiges, aber sonst reines Roheisen vor dem Gebläse unter Kohlen schmilzt. Wird glühender Stahl, z. B. durch Eintauchen in kaltes Wasser, schnell

abgekühlt, so wird er so hart, daß er, ohne zu zerspringen, nicht mehr gebogen werden kann. Der vollkommenste Stahl verbindet mit der größten Härte die größte Elasticität.

Das Eisen ist sowohl das verbreitetste als wichtigste unter allen Metallen, da es fast keinen Gewerbszweig gibt, in welchem es nicht in irgend einer Verarbeitung angewendet würde. Aus dem, weder schmied- noch schweißbaren, Roheisen werden Gußwaaren der größten und feinsten Art, zugleich aber auch Stabeisen und Stahl bereitet, welche wieder zur Darstellung der verschiedensten Geräthschaften und Instrumente dienen. Es gibt nicht leicht einen von Menschenhänden verfertigten Gegenstand, bei welchem nicht Eisen entweder als Bestandtheil oder als Werkzeug eine wichtige Rolle spielte. Das ganze Fabriken- und Maschinenwesen hat das Eisen zu seiner wesentlichsten Grundlage, und es ist demnach für ein Land von der größten Bedeutung, Eisenerze in solcher Menge zu besitzen, daß es sich seinen Bedarf an reguliniſchem Eisen ohne erhebliche Kosten selbst herstellen kann und in dieser Hinsicht nicht vom Auslande abhängig ist. — Endlich wird Eisen als kräftig stärkendes und abstringirendes Heilmittel in der Medicin angewandt.

6) Manganerz. Manganoxyde, selten deutlich krystallisirt, aber von ziemlich deutlicher Structur, derb, eingesprengt, in nierenförmigen, sphäriſchen Massen; Bruch uneben, Strich dunkelbraun bis schwarz; Härte = 2,0—6,5; sp. Gew. = 4,0—4,9; halbmetalliſch- bis metallglänzend; grau bis schwarz.

a. Manganit (Glanzmanganerz, Graubraunstein). Manganoxyd 89, Wasser 10 Th.; Krystallsystem rhombiſch, Kernform gerade rhombiſche Säule; säulen- und nadelförmige Krystalle, in faserigen und strahligen Partieen, vollkommen spaltbar; Bruch uneben, Strich röthlich-braun; Härte = 4; sp. Gew. = 4,3; unvollkommen metallglänzend; dunkel stahlgrau bis eisenschwarz, bräunlich schwarz.

Auf Gängen in Porphyr, Gneiß, Thon- und Glimmerschiefer; die schönsten Krystalle bei Ilefeld am Harz.

b. Pyroluſit (gemeiner Braunstein). Manganhyperoxyd, d. h. Mangan 63, Sauerstoff 36 Th.; Krystallsystem rhombiſch, Kernform gerade rhombiſche Säule; spießige nadelförmige Krystalle, nierenförmige, traubige, dichte Massen; Bruch uneben, Strich schwarz; Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 4,8; metallglänzend; eisenschwarz ins Stahlgraue; zuweilen abfärbend.

Auf Gängen und Lagern verschiedener Gebirgsarten ziemlich verbreitet.

Anwendung. Die beiden angeführten Manganerze werden zur Entfärbung des (grünen) und zur Färbung des violblauen, braunen und schwarzen Glases, zur Verfertigung der amethystfarbenen Glasflüsse, zum Emailliren, zum Malen auf Porzellan und Steingut, zur Färbung der Seife, zur braunen Töpferglasur benutzt. In der Chemie braucht man außerdem besonders den gemeinen Braunstein zur Darstellung von Sauerstoff, Chlor und Chlorcalcium.

Dritte Klasse.

Steine oder Spathe.

Im Feuer unverbrennlich; im Wasser unauflöslich; Hauptbestandtheile Erden, Alkalien und Metalloxyde in doppelt oder mehrfach binären Verbindungen mit Kieselsäure, Thonerde oder Säuren ohne Beimischung von Kieselsäure. Einige Verbindungen unoxydirter Metalle mit Salzbildnern.

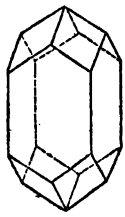
Meist deutlich krystallisirt und mit regelmäßiger Structur; Härte bis = 10; specifisches Gewicht bis = 8,5; meist Nichtleiter der Elektricität und Wärme; helle Farben vorherrschend; ohne Metallglanz; meist durchsichtig.

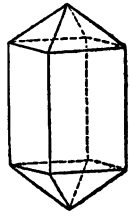
Sie bilden entweder ganze Gebirge, oder kommen nur in Lagern, Gängen und vereinzelt vor.

Erste Ordnung. Kieselspathe.

Verbindungen von Erden und Metalloxyden mit Kieselerde und Thonerde von meist unvollkommener Structur, hoher Durchsichtigkeit und Härte.

I. Familie. Edelsteine. Die Mineralien dieser Familie zeichnen sich durch hohe Härtegrade, von 5—9, geringes specifisches Gewicht, von 2,8—4,6, lebhaften Glanz, vollkommene Durchsichtigkeit und schöne Farbe aus. Sie sind entweder gar nicht, oder sehr schwer zu schmelzen.

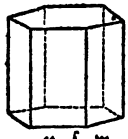




1) Zirkon [Hyacinth] (verstümmelt aus Jargon, ein falscher Edelstein). Zirkonsilicat. Krystallsystem tetragonal, Kernform das quadratische Octaeder, oft in säulenförmigen Krystallen, am häufigsten in losen Körnern; Härte = 7—8; glasglänzend; hyacinthroth ins Braune, Gelbe, Graue.

Im Syenit, Granit; am häufigsten und schönsten auf der Insel Ceylon und in Ostindien.

Zu Schmuckſachen, als Zapfenunterlagen für feine Waagen.



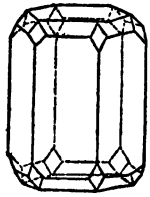
u. s. w.

2) Smaragd. (σμάραγδος). Beryllthonsilicat. Krystallsystem hexagonal, Kernform sechsseitige Säule; Seitenflächen glatt oder vertical gestreift; in Stücken und Geschieben; Bruch muschelig; Härte = 7,5—8; glasglänzend; grün, gelb, weiß, zuweilen blau.

a) Smaragd. Glatt, smaragdgrün ins Grasgrüne.

Selten, im Glimmerschiefer in Salzburg, im Thonschiefer in Peru

Einer der geschätztesten Edelsteine.

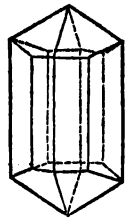


b) Beryll (Beryllus). Gestreift und glatt, meist grünlich-, gelblich- und bläulich-weiß; durchsichtig bis undurchsichtig. Die unreinen Abänderungen heißen gemeiner, die reinen edler Beryll oder Aquamarin.

Der edle Beryll vorzüglich im Ural; der gemeine ziemlich häufig im Granit.

Der edle Beryll dient zu Schmuckſachen, der gemeine zur Darstellung der Beryllerde.

3) Topas. (Ein antiker Name, jedoch für einen andern Stein). Hauptbestandtheile Kieselsäure, Thonerde und Flußsäure; Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle aufgewachsen, oft gestreift; in krystallinischen Massen mit stengeliger Zusammensetzung, derb; Bruch muschelig; Strich weiß; Härte = 8, sp. Gew. = 3,49—3,56; durchsichtig bis durchscheinend, glas- bis wachsglänzend; wasserhell, weiß, gelb, blau, grün.



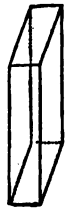
a) Edler Topas. Meist krystallisirt; durchsichtig bis durchscheinend, stark glasglänzend; wasserhell, gelb, hyacinthroth u. s. w.

Der weingelbe edle Topas besonders im Topasfels des Schneckensteins bei Auerbach in Sachsen; rothe, blaue und grüne in Brasilien. Die größten und schönsten grünen Topase (auch Aquamarin genannt) werden in Sibirien im Granit gebrochen.

Zu Schmuckſachen, zum Schleifen weicherer Steine.

b) Gemeiner Topas. Große undeutliche Krystalle mit rauhen Oberflächen, nur an den Kanten durchscheinend, schwach glasglänzend, graulich-, gelblich- und grünlichweiß.

Im Granit in Schweden.

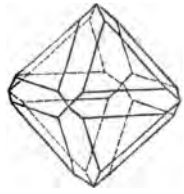


4) Chrysolith. Talksilicat mit Eisenoxyd verbunden. Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rectanguläre Säule; in krystallinischen und körnigen Massen, in Körnern eingesprengt u. s. w. Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 6,5—7, sp. Gew. = 3,3; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend; oliven- bis pistazien- oder spargelgrün, gelb, zuweilen ins Braune.

Der gewöhnlich krystallisirte, durchsichtige wird edler, der meist in rundlichen Massen vorkommende gemeiner Chrysolith oder Olivin genannt.

Am häufigsten in Basalt und Lava eingewachsen; der edle Chrysolith besonders im Orient.

Zu Schmuckſachen.

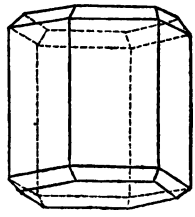


5) Spinell (der Name stammt aus dem Mittelalter). Hauptbestandtheile Thonerde, Talkerde, Kieselsäure und Chromoxyd oder Eisenoxydul; Krystallsystem tesseral, Kernform reguläres Octaeder, meist in kleinen, scharf ausgebildeten Krystallen, in Körnern; Bruch muschelig; Härte = 8; sp. Gew. = 3,5; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend.

Wird nach den Farben in rothen (edler Spinell, auch Rubin), blauen und schwarzen Spinell unterschieden.

Der rothe und blaue Spinell hauptsächlich im aufgeschwemmten Lande, im Flußsande auf Ceylon, in Indien; der schwarze im Granit, im aufgeschwemmten Lande, z. B. auf der Iserwiese.

Der rothe und blaue Spinell werden besonders zu Ring- und Nadelsteinen verwendet.



6) Korund (ein indisches Wort). Reine Thonerde, oft durch etwas Eisenoxyd gefärbt. Krystallsystem hexagonal, Kernform Rhomboeder; Krystalle gewöhnlich pyramidal oder säulenförmig, als Geschiebe; Bruch muschelig ins Unebene; Strich weiß; Härte = 9; sp. Gew. = 3,9—4; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend; selten wasserhell, weiß, grau, gelb, braun, roth, blau.

a) Sapphir (der Name soll hebräischen Ursprungs sein). Am häufigsten als Geschiebe; berlinerblau, indigo-, smalte-blau; die karmoisinrothe Abänderung heißt Rubin; die gelbe orientalischer Topas.

Im Basalt am Rhein, im Sande der Flüsse auf Ceylon, Pegu in Hinterindien u. s. w.

Einer der kostbarsten Edelsteine; dunkelfarbige, vollkommen reine Rubine werden selbst theurer bezahlt als Diamanten.

b) Korund. Krystalle in scharf ausgebildeten 6seitigen Säulen, rauh, matt; grau, blau, roth, braun, meist trübe und unrein.

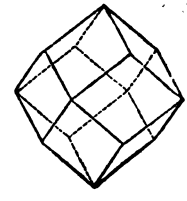
Am Gotthardt, im Ural, in Nordamerika, Ceylon u. s. w.

Reine Korunde als Schmucksteine, die unreinen gepulvert zum Schleifen und Poliren anderer Edelsteine.

c) Smirgel (σμύρις). Eingewachsene oder eingesprengte derbe Massen; kantendurchscheinend, wenig glänzend; blaulichgrau.

In Glimmerschiefer, Chloritschiefer.

Wird gepulvert und, in Wasser oder Oel geschlemmt, zum Schleifen oder Poliren von Edelsteinen, Glas und Metallen gebraucht.



7) Granat (ähnlich der Farbe der Granatäpfelkörner). Silicat von Thonerde, Kalkerde, Eisen und Mangan; Krystallsystem tesseral, Kernform Rhombendodekaeder; derb, in krystallinischen Massen mit schaliger und körniger Zusammensetzung, in Geschieben und Körnern; Bruch muschelig, Strich grau; Härte = 6,5—7,5; sp. Gew. = 3,5—4,2; durchsichtig bis undurchsichtig; glas- bis fettglänzend; weiß, gelb, roth, braun, grün, schwarz; vor dem Löthrohre schmelzend; in Borax auflöslich.

a) Weißer Granat, weiß, gelblich- und grünlichweiß.
In Norwegen und im Ural.

b) Rother Granat (edler Granat, Pyrop), meist kirsch- und bräunlichroth.
In Gneiß, Glimmerschiefer (Querbach), Hornblendeschiefer (Rudolstadt), im Granit u. s. w. Am schönsten in Grönland, im Orient, Ceylon.

c) Gelber Granat (Kanelstein, Succinit, Hessonit), wein- bis pomeranzengelb ins Hyacinthrothe.
In Serpentin, Kalk, im aufgeschwemmten Lande auf Ceylon.

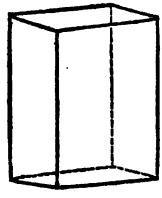
d) Grüner Granat (Grossular), grün in verschiedenen Nuancirungen.
In Serpentin, Kalk, Glimmerschiefer.

e) Brauner Granat (gemeiner Granat), braun in verschiedenen Nuancirungen.
In Gneiß, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Granit u. s. w.

f) Schwarzer Granat. Gewöhnlich krystallisirt; sammetschwarz.
In Dolerit, vulkanischem Gestein, Glimmerschiefer u. s. w.

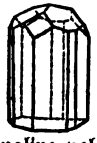
Nach ihren Zusammensetzungen theilt man die Granate auch in Kalk- (gelb und grün), Talk- (schwarz) und Eisen- (roth und braun), Mangan- (roth ins Braune und Gelbe), Eisen-Kalk- (roth und braun ins Sammetschwarze), Kalk-Chrom-Granate (grün) und Pyrope ein.

Anwendung. Die als Schmucksteine zu verarbeitenden Granaten gewinnt man durch Ausgraben aus zersetzten Gebirgsarten und Schuttland in Böhmen, besonders in Ostindien und Ceylon. Die gemeinen Granaten dienen als Zuschlag beim Eisenschmelzen.



8) Vesuvian (Idokras). Bestandtheile ähnlich wie beim Granat. Krystallsystem gerade quadratische Säule; kurze, dicke Krystalle, in stengeligen Massen; Bruch muschelig; Härte = 6,5, sp. Gew. = 3,4; durchsichtig bis durchscheinend, glas- oder fettglänzend; grün ins Gelbe und Braune.
In Serpentin, Kalk, Gneiß u. s. w. Zuerst am Vesuv beobachtet.

Unter dem Namen vesuvische Gemme und Chrysolith bisweilen zu Schmucksachen.



9) Turmalin. (Ein ceylanischer Name.) Thonsilicat mit wechselndem Eisen- und Mangangehalt; Krystallsystem hexagonal; Kernform stumpfes Rhomboeder; Krystalle säulenf., gewöhnlich nur am Ende ausgebildet; in stengeligen nadelförmigen Partieen, in Geschieben; Bruch muschelig bis uneben; Strich weiß; Härte = 7—7,5; sp. Gew. = 3—3,3; durchsichtig bis undurchsichtig; glasglänzend; wasserhell, roth, blau, grün, gelb, braun, schwarz. Gewisse Turmaline polarisiren das Licht vollkommen.

a) Schörl, meist schwarz, lebhaft glasglänzend, schmilzt leicht vor dem Löthrohre; am gewöhnlichsten in sechsseitigen Säulen.
In Granit, Gneiß, Glimmerschiefer u. s. w. Bildet zuweilen mit Quarz ein krystallinisches Gemenge, den Schörlfels. Schöne Krystalle zu Langenbielau.

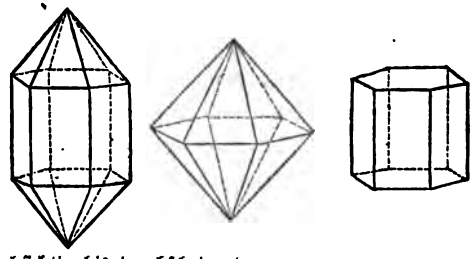
b) Rubellit, hellroth, glasglänzend, schmilzt nicht vor dem Löthrohre.
Im Granit.
Am reichsten an Turmalin sind Elba, der Ural, Nordamerika.

Anwendung. Die rothen, grünen und blauen Turmaline zu Schmucksteinen; die grünen und braunen durchsichtigen zu optischen und elektrischen Versuchen.

II. Familie. Quarze. Härte = 5,5—7; sp. Gew. = 2,0—2,8; glas- bis fettglänzend, weiße Farbe vorherrschend, für sich unschmelzbar.

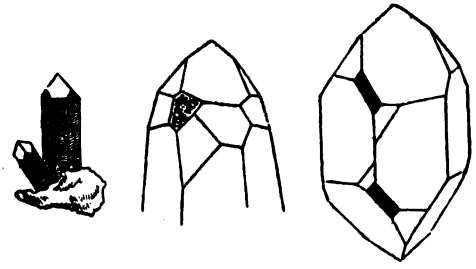
1) Quarz (ein bergmännischer Ausdruck des Mittelalters). Bestandtheil Kieselsäure, die farbigen Abänderungen oft mit etwas Thon, Eisen- und Manganoxyd vermischt. Krystallsystem hexagonal, Kernform Rhomboeder, Krystalle am häufigsten zu Säulen entrand-

eckt, die Seitenflächen derselben meist horizontal gestreift; krystallinische und dichte Massen, derb, eingesprengt, in Körnern, als Sand; Bruch muschelig; Härte = 7; sp. Gew. = 2,5—2,8; durchsichtig bis undurchsichtig; glas-, wachsglänzend bis matt; wasserhell, weiß, grau, blau, braun, schwarz, gelb, grün. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, mit Soda zu klarem Glase.



A. Glasquarz. Krystallisirend. Bruch muschelig, stark glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend.

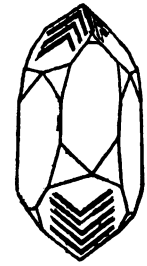
1) Bergkrystall (κρύσταλλος, Eis). Reinster Quarz; Krystalle von sehr verschiedener Größe, oft mehrere Centner schwer, meist in Gruppen und Drusen, als Geschiebe (Rheinkiesel); durchsichtig oder halbdurchsichtig; stark glasglänzend, wasserhell; weingelb, (Citrin), gelblich- bis Nelkenbraun (Rauchtopas), pechschwarz (Morion). Schließt oft andere Substanzen ein.



Sehr verbreitet auf Gängen und in Druſenräumen der älteren Gebirge, vorzüglich schön in den Umgebungen des St. Gotthardt; im Rheinsande als Geschiebe ꝛc.

Anwendung. Er wird zu unächtem Diamantschmuck, zu Ring- und Nadelsteinen, zu Petschaften, Dosen, Leuchtern, Vasen, Brillengläsern u. s. w. verarbeitet. Durch Zusammenschmelzen mit verschiedenen Metalloxyden erhält man Glasflüsse, welche farbigen Edelsteinen sehr ähnlich, meist aber durch geringere Härte und geringeres Gewicht von jenen zu unterscheiden sind.

2) Amethyst (ἀμέθυστος, nicht trunken). Die säulenartigen Krystalle meist mit ihren Seiten verwachsen; stengelig zusammengesetzt, derb und in Geschieben; violblau, bisweilen nelkenbraun, weißlich.



Hauptsächlich in Blasenräumen vulkanischer Gesteine, auf Erzgängen u. s. w. ziemlich verbreitet, z. B. Ilefeld am Harz; am schönsten als Geschiebe auf der Insel Ceylon.

Anwendung zu verschiedenen Gegenständen des Schmuckes. Die geschliffenen Aquamarine und Topase sind häufig durchs Feuer entfärbte Amethyste.

B. Gemeiner Quarz. Selten und dann in kurzen Säulen krystallisirt. Bruch muschelig bis splitterig, glasglänzend, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend.

3) Quarz. Krystalle häufig (als Pseudomorphosen) in den Gestalten von Flußspath, Kalkspath, Gypsspath, Eisenspath u. s. w.; am häufigsten in derben, körnigen, stengeligen Massen, in Geschieben, Körnern, als Sand; Bruch uneben; durchscheinend; weiß, grau, gelb, braun in verschiedenen Nüancen.

Eins der häufigsten Mineralien, theils als eigenthümliche Gebirgsart (Quarzfels), theils als Gemengtheil vieler Felsarten und als fast ausschließlicher Bestandtheil der Sandsteine u. s. w.

4) Rosenquarz. Derb in großen Massen, halbdurchsichtig, durch Titan rosenroth gefärbt.

Im Granit, Glimmerschiefer.

Wird zu Ringen, Nadelsteinen und dergl. verarbeitet.

5) Schillerquarz (Katzenauge). Derb, mit parallelen Lagen von Amianth oder haarförmigen Disthen durchwachsen, wodurch er ein eigenthümliches Schillern, besonders nach convexer Schleifung, erhält; meist olivengrün, ins Graue und Braune.

Im Serpentin, Kalk.

Anwendung wie beim Vorigen.

6) Faserquarz. Derb, von feinfaserigem Gefüge, weiß.

Im Steinkohlengebirge bei Wettin bei Halle u. s. w.

Zu Armbändern, Colliers.

7) Prasem (πράσιος, lauchgrün). Krystallisirt und derb, innig mit Strahlstein durchwebt, lauchgrün.

In Diorit, Hornblendeschiefer (Kupferberg).

Zu Bijouterie-Waaren, als Laubwerk in der Mosaik.

8) Avanturin (von aventure, weil durch Zufall ähnliche Glasflüsse gefunden wurden). Krystallisirt, meist derb, auch in Geschieben; mit röthlichen und bräunlichen Glimmerschüppchen gemengt, gelblich- oder röthlichbraun, mit goldartig schimmernden Stellen.

Bildet im Ural mächtige Lager, bei Mariazell u. s. w.

Zu Bijouterien. Berühmt ist der künstliche Avanturin von der Insel Murano bei Venedig.

9) Eisenkiesel. Krystallisirt und derb, mit rothem oder braunem Eisenocker innig gemengt; undurchsichtig, roth, gelb, braun.

In Gyps, auf Eisenerzgängen u. s. w. Die Hyacinthen von Compostella sind Eisenkiesel-Krystalle, welche man bei Oviedo findet.

10) Fulgurit (Blitzsinter, Blitzröhre). Durch Einschlagen des Blitzes in Sandboden gebildete Röhren, aus zusammengeschmolzenen Quarzkörnern bestehend.

C. Dichter Quarz. Nie krystallisirt; Bruch muschelig bis uneben; matt bis wenig glänzend, kantendurchscheinend.

11) Feuerstein. Rundliche, knollige Massen, als Geschiebe und Versteinerungsmittel. Bruch vollkommen muschelig; grau, braun bis ins Schwarze.

Vorzugsweise in der Kreide; bei Goslar, auf der Insel Rügen, in England, Frankreich u. s. w.

Anwendung zu Feuersteinen aller Art, zur Bereitung des Flintglases, des englischen Steinguts, zu Mörser- und Reibschaalen u. s. w. So lange der Feuerstein seine Bergfeuchtigkeit hat, kann man ihn durch Hammerschläge in beliebige Formen bringen.

12) Hornstein. Kugelig, tropfsteinartig, derb, häufig als Versteinerungsmittel von Holz (Holzstein); Bruch splitterig ins Muschelige übergehend; braun, grau, gelb und grün.

Auf Gängen in älteren Gebirgen.

Wenn er reine Farbe besitzt, so werden Dosen, Petschafte und dergl. aus ihm verfertigt.

13) Kieselschiefer (lydischer Stein). Derbe, dichte Massen; Bruch muschelig ins Splitterige; schwarz, grau, bisweilen grünlich oder bräunlich.

Als Lager und häufig als Geschiebe in Flüssen.

Anwendung zum Straßenbau, zu Reib- und Wetzsteinen, zu Probirsteinen.

14) Jaspis (Jaschphe im 2. B. Mosis). Derbe, knollige, kugelige Massen; Bruch muschelig; wachsglänzend bis matt; undurchsichtig; gelb, roth, braun, zuweilen

verschiedenartig und in Streifen (Bandjaspis) gefärbt. Man unterscheidet gemeinen Jaspis, auf Gängen in Sachsen u. s. w., Kugel-Jaspis (ägyptischer), im Jura-Kalk in Baden, Band-Jaspis, am Harz, in Tyrol u. s. w.

Anwendung: zu Vasen, Platten, Siegelsteinen, Bauverzierungen u. s. w.

15) Achat (Achates). Ein lagen- oder streifenweises Gemenge von Amethyst, Chalcedon, Karneol u. s. w. Wird nach seinen Zeichnungen in Band- (Onyx), Festungs-Wolken-, Moos-, Trümmer-, Punkt- und Korallen-Achat unterschieden.

Auf Gängen in Gneiß und Porphyr, vorzüglich schön als Ausfüllung der Blasenräume in den Mandelsteinen.

Anwendung: zu Schmucksachen, Siegelsteinen, Uhrschlüsseln, Vasen, Dosen, Reibschaalen, Platten u. s. w.

D. Chalcedon-Quarz. Nie krystallisirt, unvollkommen krystallinische Structur bis dicht; Bruch flachmuschelig; wachsglänzend bis matt; halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend.

16) Chalcedon (von der Stadt Chalcedon). In nierenförmigen, traubigen, kugeligen und stalaktitischen Massen, in Platten und Geschieben, oft als Versteinerungsmittel; weiß, grau, blau, braun, gelb, mit moosartigen Zeichnungen (Mokkastein), lauch- und pistaziengrün (Plasma).

Häufig in Höhlungen und Blasenräumen vulkanischer Felsen, auf Erzgängen, in Geschieben u. s. w.

Anwendung wie beim Achat. Chalcedone, welche in Folge der Verwitterung an der Zunge kleben, können sehr schön gefärbt werden.

17) Karneol (caro, Fleisch). Derb in stumpfeckigen Stücken, als Geschiebe; blut-, bräunlich- und gelblichroth; zuweilen roth und weiß gestreift (Sardonyx).

Als Geschiebe in Sibirien, im Orient u. s. w.

Zu Schmucksachen.

18) Heliotrop. Derb, in stumpfeckigen Stücken; lauchgrün mit blutrothen und gelben Punkten.

Im Orient, in der Bucharei, Tartarei, Sibirien; in Mandelsteinen in Tyrol ꝛc.

19) Chrysopras. Derb, in Platten und stumpfeckigen Stücken; Bruch eben ins Splitterige; apfelgrün, grünlichweiß und olivengrün. Ist ein durch Nickeloxyd grün gefärbter Chalcedon.

Im Serpentin bei Frankenstein in Schlesien.

Anwendung wie bei dem Vorigen.

2) Opal (ὄψ, das Auge). Hauptbestandtheile Kieselerde und Wasser; nie krystallisirt; in derben, glasartigen Massen; Bruch muschelig; Härte = 5,5—6,5; sp. Gew. = 2—2,2; durchsichtig, bis undurchsichtig, glas- und fettglänzend (wie Gallert oder Harz); wasserhell, weiß, gelb oder verschieden gefärbt.

a) Edler Opal. Milch- und gelblichweiß mit lebhaftem Farbenspiel in Grün, Roth, Blau u. s. w.; stark glänzend.

Hauptsächlich zwischen Kaschau und Eperies in Ungarn.

Als Schmuckstein sehr geschätzt.

b) Feueropal. Hyacinthroth ins Honig- und Weingelbe; stark glänzend.

In Mexiko.

Zu Bijouterien.

c) Hyalith. Nieren- und traubenförmig, als rindenartiger Ueberzug, wasserhell, stark glasglänzend.

In Blasenräumen und auf Klüften vulkanischer Gesteine. Im Serpentin bei Jordansmühl in Schlesien u. s. w.

d) Gemeiner Opal. Nierenförmig, knollig, derb und eingesprengt; gelblichweiß, grau, grün, roth, braun; wachsglänzend.

Vorkommen wie beim Vorigen.

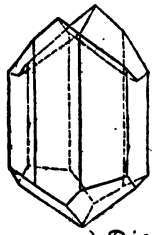
Zu Ringsteinen und Petschaften.

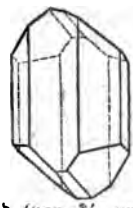
e) Halbopal. Derb; weiß, grau, gelb, braun, roth, wachsglänzend, durchscheinend bis halbdurchsichtig. Oft als Versteinerungsmittel von Holz.

Auf Klüften in Serpentin, z. B. Kosemütz in Schlesien.

Zu verschiedenen Bijouterien. Dosen.

III. Familie. Augitartige. Härte zwischen 4,5—7; sp. Gew. von = 2,8—3,5; grüne und schwarze Farbe vorherrschend; vor dem Löthrohre schmelzbar.





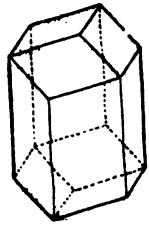
1) Augit (αὐγή, Glanz) Pyroxen. Hauptbestandtheile Kieselsäure, Talkerde, Kalkerde, Eisenoxydul und Thonerde in verschiedenen Verhältnissen zu einander. Krystallsystem klinorhombisch; Kernform klinorhombische Säule, Krystalle meist kurz und dick, häufig in Zwillingen und Durchwachsungen; in krystallinischen Massen, dicht, derb, als Geschiebe; Bruch muschelig bis uneben, Strich grau oder weiß; Härte = 5—6; sp. Gew. = 3,2—3,5; durchsichtig bis undurchsichtig, glasglänzend, grau, grün, braun, schwarz.

a) Diopsid (von δίς und ὄψις, weil man über die Kernform doppelter Ansicht sein könne). Frei von Thonerde; krystallisirt und derb, in krystallinischen Massen von stengeliger und strahliger Absonderung; durchsichtig bis durchscheinend, grünlichweiß, lauchgrün ins Graue.

Im Serpentin, z. B. Reichenstein in Schlesien.

b) Augit. Verbunden mit Thonerde; krystallisirt, derb, in Stücken und Körnern, undurchsichtig, fettglänzend; lauch- bis schwarzgrün, raben- bis sammetschwarz.

Als Augitfels in den Pyrenäen, als Gemengtheil jüngerer vulkanischer Gebirge im Diabas (Augit-Porphyr), Basalt, in der Lava oft in schönen Krystallen.



2) Hornblende (Amphibol). Zusammensetzung und Krystallisation wie beim Augit, von welchem die Hornblende oft nur sehr schwer zu unterscheiden ist; Bruch uneben, Strich graulich- oder grünlichweiß bis bräunlich; Härte = 5—6; sp. Gew. = 2,9—3,4; halbdurchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend bis schimmernd; grau, gelb, grün, braun, schwarz.

a) Tremolit. Meist in krystallinischen Massen von stengeliger, strahlig-faseriger Textur; seidenglänzend; weiß, grünlichweiß.

Im körnigen Kalk, Dolomit, Glimmerschiefer.

b) Strahlstein. Langstengelige, nadel- und haarförmige Krystalle, krystallinische Massen von büschelförmiger oder verworrener, zuweilen auch strahliger Textur; glas- oder seidenglänzend; lauchgrün, grünlichschwarz ins Braune.

Im körnigen Kalk, Talk-, Chloritschiefer, Serpentin, auf Erzlagern in Kupferberg.

c) Anthophyllit. Stengelige, blätterige Massen; nelkenbraun, gelblichgrau.

Hin und wieder im Glimmerschiefer.

d) Hornblende. Kurze, dicke Krystalle, auch haarförmig, derb, eingesprengt; undurchsichtig bis kantendurchscheinend, perlmutterglänzend, lauchgrün bis pechschwarz.

Allgemein verbreitet; bildet eigene Felsmassen und ist theils wesentlicher (Syenit, Diorit), theils zufälliger (Granit) Gemengtheil vieler Gebirgsarten.

Anwendung. Als Zuschlag beim Einschmelzen, in Glashütten zur Fertigung des grünen Bouteillenglases.

e) Asbest (ἄσβεστος, unzerstörbar). Faserige, faserig-schalige und haarförmige, oft fest verbundene, oft losere Massen, stroh- oder seidenglänzend, undurchsichtig bis durchscheinend; weiß ins Gelbe, Grüne, Braune. Sind die Fasern leicht trennbar und weich anzufühlen, so heißt die Abänderung Amianth; als Bergkork oder Bergleder bezeichnet man plattenförmige und lappenartige Stücke, welche im Wasser nicht untersinken.

Besonders im Serpentin, z. B. in Schlesien.

Anwendung. Man verspinnt den Amianth mit Flachs, verwebt ihn zu Tüchern, Decken, Mützen, Gürteln u. s. w., und zerstört die Flachsbestandtheile durch Glühen, wobei das Amianthgewebe rein zurückbleibt, aus welchem unverbrennliche Kleidungsstücke für Rettungsanstalten gemacht werden. Dient zur Füllung chemischer Feuerzeuge, zu Lampendochten u. s. w.

IV. Familie. Serpentinartige. Von geringer Härte, nicht über = 3,5, und geringem spec. Gewichte, nicht über = 3, meist undurchsichtig, wenig glänzend und schwer schmelzbar.

1) Schillerspath. Hauptbestandtheile Kieselsäure, Talkerde, Eisenoxydul, Wasser; nur in krystallinischen Massen; Bruch uneben, Strich graulichweiß; metallähnlicher Perlmutterglanz; grün ins Gelbe und Braune.

In Serpentin eingewachsen.

2) Serpentin (fleckig wie eine Schlangenhaut). Hauptbestandtheile wie beim Schillerspath, jedoch in andern Verhältnissen; in derben Massen mit körniger, selten blätteriger oder faseriger Textur, dicht, eingesprengt; Bruch muschelig ins Splitterige; Strich weiß; milde; schwach fettglänzend, matt; dunkellauchgrün ins Schwärzliche, öl-, zeisiggrün ins Gelbe, Braune, Rothe; zuweilen gefleckt und geadert.

Bildet eine eigenthümliche Gebirgsart und heißt edler, wenn er in Adern, Trümmern, Platten, in blätterigen und faserigen Massen, gemeiner Serpentin, wenn er als Felsen und Berge vorkommt. Bei Reichenstein in Schlesien.

Anwendung. Wird zu Verzierungen, Gefimsen, Tisch- und Fußplatten, zu Reibschalen, Mörsern, Dintenfässern u. s. w. gebraucht. Es finden sich noch viele Ueberreste antiker Baukunst und Bildhauerei aus Serpentin.

3) Kerolith. Hauptbestandtheile Kieselsäure, Talkerde, Thonerde, Wasser; derb, nierenförmig; leicht zerreiblich; durchscheinend; fettglänzend; weiß, gelblich, grün. Fett anzufühlen.

Im Serpentin bei Frankenstein.

4) Meerschaum. Hauptbestandtheile Kieselsäure, Talkerde, Wasser; derb, in knolligen Massen; Bruch erdig; matt, an der feuchten Lippe anhängend; weiß ins Gelbe und Röthliche.

Im Mergel bei Madrid, Toledo, im Serpentin in Mähren; am ausgezeichnetsten in Kleinasien.

Wird zu Pfeifenköpfen verarbeitet.

5) Speckstein. Kieselsäure, Talkerde, Eisenoxydul; in derben, traubigen, nierenförmigen Massen; Bruch splitterig, milde; matt, zuweilen fettig glänzend, kantendurchscheinend; weiß ins Gelbe, Grüne und Graue. Fett anzufühlen.

Besonders im Glimmerschiefer. Bildet sehr häufig Pseudomorphosen.

Anwendung. Zum Bestreichen der Schrauben und Maschinentheile; zur Verfertigung von Pfeifenköpfen, Spielwaaren, zum Vorzeichnen auf Glastafeln und Tüchern, zum Ausputzen der Flecken, zum Poliren des Gypses, Serpentins, Marmors u. s. w.

Der Pimelit zu Kosemütz ist eine mit Nickel versetzte Abänderung des Specksteins.

V. Familie. Glimmerartige. Von geringer Härte, selten über 3; specifisches Gewicht = 2—3; in dünne Blättchen spaltbar.

1) Talk (aus dem Arabischen „Tallz"?). Kieselsäure, Talkerde; in blätterigen und schuppigen Massen, auch als Ueberzug; milde; in dünnen Blättchen biegsam; H. = 1—1,5;

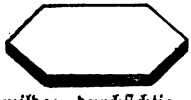
sp. Gew. = 2,5; durchsichtig bis durchscheinend; perlmutterglänzend; weiß, ins Grüne, Gelbliche und Graue. Fett anzufühlen.

Bildet den Talkschiefer; im Serpentin bei Kosemütz.

Mit Oel vermengt als Schmiere für Wagen, Maschinen; in Pulverform als weiße, mit Karmin in Wasser gekocht, als rothe Schminke.

2) Chlorit (χλωρός, grün). Hauptbestandtheile Kieselsäure, Talkerde, Thonerde, Eisenoxydul, Wasser; Krystallsystem hexagonal, Kernform sechsseitige Säule; meist in dünnen sechsseitigen Tafeln; in krystallinischen, schuppigen Massen, erdig, angeflogen, derb, zersprengt; milde; Härte = 1—1,5; durchsichtig bis durchscheinend; auf den Bruchflächen glasglänzend, auf den Spaltungsflächen perlmutterglänzend; lauch- oder berggrün ins Schwärzliche.

Bildet den Chloritschiefer; im älteren plutonischen Gestein, auf Erzlagerstätten.



3) Glimmer (ein bergmännischer Name. Glimmen = glänzen). Zweiaxiger oder gemeiner Glimmer. Thonsilicat mit Kali und Eisenoxyd; Krystallsystem klinorhombisch, Kernform klinorhombische Säule; gewöhnlich in vier- oder sechsseitigen Tafeln und Blättchen, milde; durchsichtig, metallisch perlmutterglänzend, silberweiß, ins Graue, Rothe, Gelbe, Grüne und Braune.

Sehr häufig als Gemengtheil des Granits, Gneißes, Glimmerschiefers u. A.

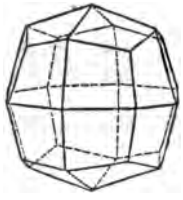
Wird in Sibirien, wo er in großen Tafeln vorkommt, unter dem Namen Marienglas zu Fensterscheiben verwandt; dient zerrieben als Streusand.

VI. Familie. Feldspathartige. Härte nicht über 7, specifisches Gewicht nicht über 3,3.

1) Lasurstein (von seiner Farbe. Der σάπφειρος der Alten). Thonsilicat mit Natrum, Kalkerde, Schwefelsäure; Krystallsystem tesseral, Kernform Rhombendodekaeder; fast immer derb, in Stücken, eingesprengt; Bruch uneben, Strich lichtblau; Härte = 5,5; sp. Gewicht = 2,3; kantendurchscheinend, schwach glasglänzend, lasur- bis himmelblau.

In Asien, Chili.

Zu Schmuckſachen, Dosen, Vasen; in Italien, in Tafeln geschnitten, zum Schmuck der Kirchen; früher besonders zur Bereitung des ächten Ultramarins, einer blauen Farbe für die Oelmalerei.



2) Leucit (λευκός, weiß). Thonsilicat mit Kali, Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel; Krystalle nur in Trapezoedern, in Körnern, selten derb; Härte = 5,5—6; durchsichtig, glas- bis fettglänzend; weiß, ins Graue, Gelbliche und Röthliche.

Bildet in Italien den Leucitfels, besonders schön als Einschluß in Lava, von welcher sie bisweilen den Hauptbestandtheil bilden.

3) Labradorit (nach seinen ersten Fundorten an der Labradorküste benannt). Kalkfeldspath, Thonsilicat mit Kalkerde und Natron; Krystallsystem klinorhomboidisch, Kernform schiefe rhomboidische Säule; meist in krystallinischen Massen, tafelartig; Bruch uneben ins Muschelige; Strich weiß; H. = 6; Gew. = 2,7; durchscheinend; glas-, zuweilen perlmutterglänzend; asch-, rauch-, gelblich-, röthlichgrau, weiß. Häufig lebhafte Farbenwandlung in Blau, Gelb, Grün, Roth und Braun.

Die schönsten stark farbenspielenden zum Theil in großen Blöcken und Geschieben an der Küste von Labrador, auf der St. Paulsinsel; Gemengtheil augitischer Gebirgsarten, vieler Laven, des Gabbro u. s. w.

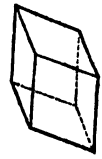
Anwendung. Zu Ringsteinen, Dosen u. s. w.

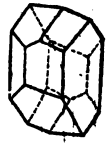
4) Oligoklas (zus. aus ὀλίγος und κλάειν) Natronfeldspath. Thonsilicat mit Natron, Kalkerde, Kali u. s. w. Krystallsystem klinorhomboidisch, Kernform schiefe rhomb. Säule; Krystalle in Zwillingen, tafelartig; krystallinische Massen; Bruch muschelig bis uneben; Strich weiß; Härte = 6, sp. Gew. = 2,64—2,68; schwach durchscheinend

bis kantendurchscheinend, auf den vollkommenen Spaltungsflächen zwischen Perlmutter- und Glasglanz; graulich-, gelblich-, grünlichweiß.

Im Granit, z. B. um Warmbrunn, Marienbad, im Diabas u. s. w.

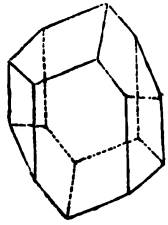
5) Albit. Natronfeldspath. Thonsilicat mit Natron; Krystallsystem klinorhomboidisch, Kernform klinorhomboidische Säule; Krystalle häufig in Zwillingen; krystallinische Massen mit blätteriger oder strahliger Textur; Bruch uneben; Strich weiß; Härte = 6; sp. Gew. = 2,5; durchsichtig bis durchscheinend, auf den Spaltungsflächen perlmutterglänzend; wasserhell, weiß, gelblich, röthlich, grünlich.

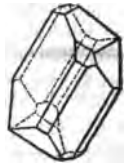




Im Granit, wo er bisweilen die Feldspathkrystalle überzieht, wie zu Schreiberhau, Schwarzbach, oder mit ihnen verwächst, wie zu Lomnitz im Riesengebirge.

6) Orthoklas. Kalifeldspath. Thonsilicat m. Kali und Eisenoxyd; Krystallsystem klinorhombisch, Kernform klinorhombische Säule; Krystalle in sehr mannigfachen Abänderungen; Zwillingskrystalle häufig; in krystallinischen und dichten Massen; vollkommen spaltbar; Bruch muschelig bis uneben; Härte = 6, spröde; sp. Gew. = 2,5—2,6; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend, auf den Spaltungsflächen perlmutterglänzend, bisweilen opalisirend; wasserhell, weiß, fleischroth, gelblich, grün.





a) Adular (irrthümlich nach dem Alpenberge Adula so genannt). Wasserhell, weiß, stark perlmutterglänzend, bisweilen mit einem bläulichen Lichtschein (Mondstein).

Am St. Gotthardt im Gneiß, am schönsten auf Ceylon.

Zu Ring- und Nadelsteinen.

b) Gemeiner Feldspath. Meist nur kantendurchscheinend, weiße und fleischrothe Farben vorherrschend, auch gelblich, grau, grün.

Wesentlicher Gemengtheil des Granit, Gneiß, Syenit. Ausgezeichnete Krystallvarietäten im Riesengebirge um Schwarzbach, Lomnitz, Stonsdorf, Buchwald, am Kynast.

Anwendung. Die grünen, Amazonenstein genannten, Feldspathe werden zu Ringsteinen, Dosen verarbeitet; die derben Massen dienen als Zusatz beim Porzellan, zur Glasur u. s. w.

c) Feldstein (dichter Feldspath). Nur derb und eingesprengt; Bruch splitterig; Farbe meist unrein.

Bildet die Grundmasse von einigen Porphyrarten.

Anhang.

1) Obsidian (von Obsidius nach Plinius zuerst gefunden). Ein glasartig geschmolzenes Mineral von ausgezeichnet muscheligem Bruche, Glasglanz und sammetschwarzer, ins Graue, Braune und Grüne übergehender Farbe.

Besonders in den Umgebungen der Vulkane, oft große Massen zusammensetzend.

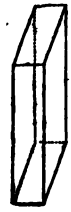
Wird zu verschiedenen Luxusartikeln verarbeitet. Im alten Rom zu Trinkschalen.

2) Bimstein (Pumex bei Plinius). Poröse, blasige, schwammartige Massen, meist auf dem Wasser schwimmend; glas- bis perlmutterglänzend; weiß, gelblich, grau.

In der Umgebung von Vulkanen.

Dient als Schleif- und Polirmittel verschiedener Gegenstände.

VII. Familie. Zeolithartige. (ζέω, sieden). Härte von = 3,5—6,5; sp. Gew. = 2—3; meist durchsichtig, glas- oder perlmutterglänzend; vor dem Löthrohre mit Aufschäumen schmelzend.



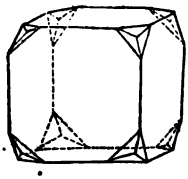
1) Harmotom. Kreuzstein. (ἁρμός, Fuge). Hauptbestandtheile Kieselsäure, Thonerde, Baryterde, Wasser; Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rectanguläre Säule; fast nur in Krystallen und Zwillingskrystallen, deren Individuen kreuzweise oder durch einander verwachsen sind; Bruch uneben; Härte = 4—4,5; sp. Gew. = 2,3; durchscheinend; glasglänzend; weiß ins Graue und Gelbe.

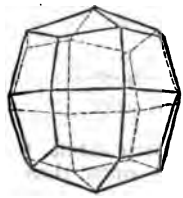
Auf Erzgängen, z. B. Rudolstadt, Andreasberg am Harz.

2) Phillipsit. Hauptbestandtheile Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde, Kali, Wasser; Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rectanguläre Säule, Krystalle meist zu Drusen oder Kugeln verwachsen; in krystallinischen Massen mit stengliger Zusammensetzung; Bruch uneben; Härte = 4—4,5; sp. Gew. = 2—2,2; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; farblos, weiß und milchblauweiß.

In Blasenräumen vulkanischer Gesteine, z. B. Dembio bei Oppeln.

3) Analcim (ἄναλκις, kraftlos). Hauptbestandtheile Kieselsäure, Thonerde, Natron, Wasser; Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel; Krystalle in Trapezoiden; kugelig, derb mit körniger Textur; Bruch uneben; Härte = 5 bis 5,5; sp. Gew. = 2; durchsichtig bis durchscheinend; glas- bis perlmutterglänzend; weiß, graulich- und röthlichweiß ins Rothe.





Hauptsächlich in Blasenräumen von Dolerit, Basalt.

4) Apophyllit (ἀποφυλλίζειν, entblättern). Hauptbestandtheile Kieselsäure, Kalkerde, Kali, Wasser; Krystallsystem tetragonal, Kernform quadratische Säule; meist in Krystallen und krystallinischen Massen; Bruch uneben; Härte = 4,5; sp. Gew. = 2,33; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend, auf den Endflächen perlmutterglänzend; wasserhell, weiß, gelb, grün, röthlich.

Hauptsächlich in Blasenräumen vulkanischer Gesteine, auf Erzgängen.

VIII. Familie. Thonartige (Argillithe). Härte von 1—3; sp. Gew. von 1 bis 2,5; undurchsichtig, matt oder schimmernd, unkrystallinische Massen; vor dem Löthrohre unschmelzbar. Die hierher gehörigen Mineralien sind wasserhaltige Thonsilicate.

1) Kaolin (ein chinesischer Name). Porzellanerde. Ein Zersetzungsprodukt des Feldspathes; derbe Massen, aus erdigen, staubartigen Theilchen bestehend; Bruch uneben bis erdig; zerreiblich; matt, weiß, ins Gelbliche, Bläuliche und Röthliche; wenig an der Zunge hängend.

Auf lagerähnlichen Räumen in Granit, Porphyr; Schneeberg in Sachsen, um Passau, in England, Frankreich, China.

Anwendung. Ist der Hauptbestandtheil des Porzellans. Nachdem die Porzellanerde gereinigt, geschlemmt und zu einem feinen Mehl zerstoßen ist, wird sie, für sich unschmelzbar, mit ebenfalls gereinigtem und pulverisirtem Feldspath, Quarz, Gyps und Kalk nach bestimmten Verhältnissen gemengt und in einen steifen Teig verwandelt, welcher, nachdem er durch Gährung bildsamer geworden ist, den Formern und Drehern zur Verarbeitung übergeben wird. Die verfertigte Waare wird im Schatten an der Luft getrocknet, geputzt, mit Schachtelhalmen geglättet, geglüht, wenn sie gemalt werden soll, darauf glasirt nnd zuletzt im Ofen stark gebrannt, um die Masse zur halben Verglasung und die aufgetragene Glasur zur vollkommenen Verglasung zu bringen. Die ausgezeichnetsten Porzellanfabriken sind in Meissen, Sevres, Berlin, Wien, München, Worcester, Petersburg. — Kaolin wird außerdem zu Steingut, Fayance, Töpferwaaren, zum Walken, als Farbe verwendet.

2) Thon (Plastischer Thon). Derb; Bruch erdig; Strich fettglänzend; undurchsich-

tig, matt; weiß, graulich-, gelblich-, röthlichweiß; braun, roth, ockergelb; Wasser stark einsaugend, an der feuchten Lippe hängend. Fühlt sich fett an.

Lehm ist mit Quarzsand und Eisenocker, oft auch mit kohlensaurem Kalke, gemengter Thon.

Porzellan-Jaspis ist ein durch Einwirkung der Hitze, besonders bei Erdbränden umgewandelter Thon.

Allgemein verbreitet. Ist ein Produkt der Verwitterung älterer Felsarten, findet sich häufig im aufgeschwemmten Lande und bildet große Lager.

Anwendung. Hauptmaterial für die Töpferei. Der Thon wird zu einer gleichförmigen, zähen, formbaren Masse verarbeitet und so zur Verfertigung verschiedener Gefäße u. s. w. benutzt. Die Waare wird im Schatten getrocknet und dann im Töpferofen gebrannt. Da die meisten Thongeschirre zum Aufbewahren von Flüssigkeiten dienen sollen, so überzieht man sie mit einer Glasur, welche in der Temperatur des Töpferofens vollkommen schmilzt und durch Flüssigkeiten unauflösbar ist. Die gemeine Töpferglasur besteht aus Bleiglätte und Lehm oder Quarzsand. — Fayance ist eine irdene Waare, die aus ziemlich weißem, auch farbigem Thone, Töpferthone und Thonmergel gefertigt wird, und mit einer durchsichtigen weißen, Zinnoxyd haltenden, oder auch farbigen Glasur versehen ist. Steingut nennt man eine aus feuerfestem Thone gebrannte Töpferwaare, deren Masse im Feuer so stark zusammengesintert ist, daß sie sich dem Halbgeflossenen nähert, sich steinartig zeigt, am Stahle Funken schlägt und auf der Oberfläche verglast ist. Man unterscheidet gemeines (graues und braunes) und weißes Steingut.

3) Steinmark. Ein Zersetzungsprodukt feldspathartiger Minerale; derb, dicht und erdig, mandelförmig, als Ueberzug, in Pseudomorphosen; Bruch eben ins Flachmuschelige; matt; weiß, gelblich, röthlich, bunt; fett anzufühlen, an der feuchten Lippe hängend.

In schmalen Gängen, Adern, Blasenräumen verschiedener Gebirgsarten, z. B. Flachseiffen, Schmiedeberg, Landeshut.

Dient zum Poliren und Glätten von Metallwaaren und geschliffenen Steinen.

4) Bol (βῶλος, Scholle) Siegelerde. Derb, eingesprengt, als Ueberzug; Bruch muschelig; braun ins Schwarze, Rothe und Gelbe; matt bis fettglänzend; fett anzufühlen, an der feuchten Lippe hängend; im Wasser in kleine Stücke zerspringend.

Vorzüglich im Basalt, in der Wacke, z. B. bei Striegau.

Wird als Farbe in der Frescomalerei, für braune Kupferstich-Abdrücke, zur Glasur für irdenes Geschirr u. s. w. benutzt.

5) Gelberde. Derbe Massen; Bruch erdig; zerreiblich; abfärbend und schreibend; matt; ockergelb; wenig fett anzufühlen; stark an der Zunge hängend, im Wasser zerfallend.

In aufgeschwemmten Lagern mit Thon und Sand, zuweilen nesterartig im Thonsandstein, z. B. zu Wehrau bei Bunzlau.

Dient zu Anstrichen, groben Malereien u. s. w.

IX. Familie. Zinkartige. Härte = 5; sp. Gew. = 3,4; Glasglanz, in Perlmutter- oder Diamantglanz übergehend; durchsichtig bis undurchsichtig; vor dem Löthrohre sich aufblähend, die Kohle beschlagend.

1) Kieselzink (Galmei). Zinksilicat (Zinkoxyd, Kieselsäure, Wasser); Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle sehr klein, undeutlich, oft hemimorphisch; in kugeligen, nierenförmigen, tropfsteinartigen Partieen; Bruch uneben; Härte = 4,5—5; sp. Gew. = 3,4; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glas- bis diamantglänzend; weiß ins Gelbe, Graue, Blaue, Braune.

Zinkocker (Galmeierde) ist ein Gemenge von erdigem Kieselzink und Brauneisenocker.

Auf Lagern und Nestern im Uebergangskalk, z. B. bei Aachen, Lüttich; im Muschelkalk mit Bleiglanz bei Tarnowitz; auf Erzgängen in Baden.

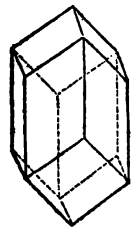
Anwendung. Zink findet sich nie gediegen in der Natur, und wird aus Galmei, Zink-

spath und Blende darstellt. Die Reduktion des Zinkes aus seinen Erzen kann wegen der Flüchtigkeit desselben nur in verschlossenen Destillirgefäßen mit Ableitungsröhren für die sich entwickelnden Zinkdämpfe vorgenommen werden. Den metallischen Zink benutzt man, in Platten und Bleche ausgewalzt, zum Dachdecken, zum Beschlagen der Schiffe, zum Verzinken des Eisens u. s. w. Legirungen des Zinkes mit Kupfer geben Messing, Tomback welche man auch unmittelbar durch Zusammenschmelzen von Kupfer und gebranntem und gemahlenem Galmei, oder auch geröfteter Blende, erhält.

Zweite Ordnung. Erzspathe.

Verbindungen von Metalloxyden vorzüglich mit Sauerstoff-Säuren (ohne Kieselsäure) von ziemlich deutlicher Structur, geringer Durchsichtigkeit und Härte.

I. Familie. Kohlensaure Metalloxyde.



1) Galmei. (Gialla mina, gelbes Erz). Zinkspath. Kohlensaures Zinkoxyd; Krystallsystem hexagonal; Kernform Rhomboeder; Krystalle klein; in nierenförmigen, tropfsteinartigen Partieen, gewöhnlich von dem feinkörnigen und dichten, häufig braunen und rothgefärbten Galmeigestein umgeben; Bruch uneben, Strich weiß; Härte = 5; sp. Gew. = 4—4,5; halbdurchsichtig bis undurchsichtig; glas- bis perlmutterglänzend; weiß, ins Graue, Gelbe, Blaue und Grüne.

Mit dem Kieselzink auf Lagern im Kalkstein bei Aachen, Lüttich, Tarnowitz, wo es in Verbindung mit demselben ein 40—55 Fuß mächtiges Lager bildet.

Anwendung. Wie die des Kieselzink.

2) Weißbleierz (Bleispath). Kohlensaures Bleioxyd; Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle meist in Büscheln und Drusen; derb, in stengeligen Massen; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 3—3,5; sp. Gew. = 6,4; durchsichtig bis durchscheinend, stark strahlenbrechend; diamant-, zuweilen fettglänzend; weiß ins Gelbe, Braune, Graue. Vor dem Löthrohre zum Bleikorn schmelzend und die Kohle beschlagend.

Auf Gängen besonders mit Bleiglanz, bei Tarnowitz in Schlesien mit Galmei.

3) Malachit (von μαλάχη, Malve, weil grün). Kohlensaures Kupferoxyd (Kupferoxyd 71, Kohlensäure 20, Wasser 8); Krystallsystem klinorhombisch; Kernform klinorhombische Säule; deutliche Krystalle sehr selten; in blätterigen, faserigen, haar- und nadelförmigen, dichten, traubigen, knolligen und erdigen Massen; Bruch uneben, Strich spangrün; Härte = 3,5—4; sp. Gew. = 3,7—4; durchscheinend bis kantendurchscheinend; Seiden- bis Glasglanz; smaragd-, spangrün.

a) Malachitspath. Krystallinische Massen mit blättriger Textur,

b) Faser-Malachit. Nadel- und haarförmige Krystalle; derbe Massen mit faseriger Textur.

c) Dichter Malachit. Derbe Massen in traubigen, nierenförmigen, knolligen und stalaktitischen Gestalten.

d) Kupfergrün. Staubartig, erdig, derb, als Ueberzug.

Häufig auf Gängen und Lagern mit anderen Kupfererzen, besonders ausgezeichnet im Ural, wo Blöcke bis zu 40 Centner schwer gefunden werden. In Schlesien zu Rudolstadt.

Anwendung. Zum Ausbringen des Kupfers. Die faserigen Stücke werden zu Gegenständen des Luxus, zu Dosen, Leuchtern, Ring- und Nadelsteinen, Ohrgehängen verarbeitet. Größere Massen braucht man zu architektonischen Verzierungen, zu Fournieren, Tischplatten, Vasen u. s. w. Feingerieben dient der Fasermalachit als Malerfarbe.

4) Eisenspath (Spatheisenstein). Kohlensaures Eisenoxydul. Krystallsystem hexagonal; Kernform Rhomboeder; vollkommen spaltbar; in krystallinischen, strahligen, derben Massen; Bruch muschelig bis uneben; Strich weiß, gelblich, braun; Härte = 3,5—4,5; sp. Gew. = 3,7; durchscheinend bis undurchsichtig; glas- bis perlmutterglänzend; grau, graulichgelb, ins Braune, selten weiß.

a) Eisenspath. Krystallisirt; Krystalle oft mit aus- oder einwärtsgebogenen Flächen; derb.

b) Sphärosiderit (Strahliger Eisenspath). In kugeligen (sphärischen), nierenförmigen, traubigen Massen von faseriger Textur; derb, dicht.

Ziemlich verbreitet in Lagern, Gängen, Stöcken im Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Kalkstein Mit Thon vermengt kommt der Sphärosiderit besonders in einzelnen Nieren und zusammenhängenden Lagern in der Steinkohlenformation vor, z. B. bei Kreutzburg in Schlesien, in Cornwallis in England.

Anwendung. Gibt ein vorzügliches Eisen.

II. Familie. Arsenikſaure Metalloxyde.

Kobaltblüthe. Hauptbestandtheile Kobaltoxyd, Arsenikſäure, Wasser; Krystallsystem klinorhombisch; Kernform schiefe rectanguläre Säule; Krystalle meist nadel- und haarförmig; traubige und nierenförmige Massen von strahliger bis faseriger Zusammensetzung; Bruch nicht wahrnehmbar; Strich pfirsichblüthroth; Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 2,9; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend, auf der Spaltungsfläche schwach perlmutterglänzend; pfirsichblüth- bis carmoisinroth ins Röthlichweiße.

Auf Lagerstätten anderer Kobalterze in Hessen, Sachsen, Böhmen.

Anwendung. Zur Fabrikation von Smalte.

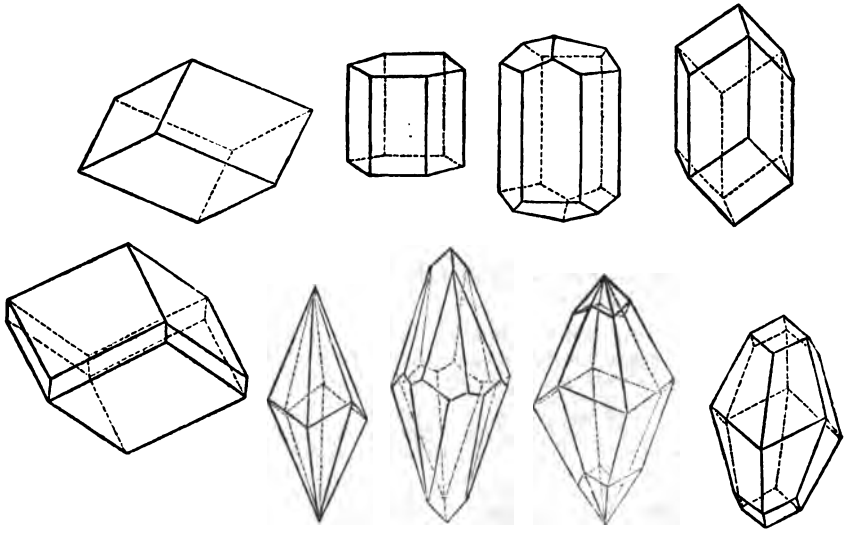
Dritte Ordnung. Irdspathe.

Verbindungen alkalischer Erden mit Säuren (Kieselsäure ausgenommen), oder eines Salzbildners mit einem nicht oxydirten Metalle, von vollkommener blätteriger Structur, hoher Durchsichtigkeit und geringer Härte.

A. Kalk.

I. Familie. Kohlensaurer Kalk.

1) Kalkspath (calx, χάλιξ, bei den Römern im Allgemeinen: Stein). Hauptbestandtheile Kalkerde (56) und Kohlensäure (43); Krystallsystem hexagonal; Kernform stumpfes



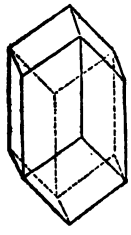
Rhomboeder; Krystalle in sehr mannigfaltigen (700) Formen, unter denen die Kernform sehr selten, dagegen die sechsseitige Säule (besonders im Harz) und das Skalenoeder (in Derbyshire), am häufigsten vorkommen; vollkommen spaltbar nach den Flächen der Kernform,

spath und Blende darstellt. Die Reduktion des Zinkes aus seinen Erzen kann wegen der Flüchtigkeit desselben nur in verschlossenen Destillirgefäßen mit Ableitungsröhren für die sich entwickelnden Zinkdämpfe vorgenommen werden. Den metallischen Zink benutzt man, in Platten und Bleche ausgewalzt, zum Dachdecken, zum Beschlagen der Schiffe, zum Verzinken des Eisens u. s. w. Legirungen des Zinkes mit Kupfer geben Messing, Tomback welche man auch unmittelbar durch Zusammenschmelzen von Kupfer und gebranntem und gemahlenem Galmei, oder auch geröfteter Blende, erhält.

Zweite Ordnung. Erzspathe.

Verbindungen von Metalloxyden vorzüglich mit Sauerstoff-Säuren (ohne Kieselsäure) von ziemlich deutlicher Structur, geringer Durchsichtigkeit und Härte.

I. Familie. Kohlensaure Metalloxyde.



1) Galmei. (Gialla mina, gelbes Erz). Zinkspath. Kohlensaures Zinkoxyd; Krystallsystem hexagonal; Kernform Rhomboeder; Krystalle klein; in nierenförmigen, tropfsteinartigen Partieen, gewöhnlich von dem feinkörnigen und dichten, häufig braunen und rothgefärbten Galmeigestein umgeben; Bruch uneben, Strich weiß; Härte = 5; sp. Gew. = 4—4,5; halbdurchsichtig bis undurchsichtig; glas- bis perlmutterglänzend; weiß, ins Graue, Gelbe, Blaue und Grüne.

Mit dem Kieselzink auf Lagern im Kalkstein bei Aachen, Lüttich, Tarnowitz, wo es in Verbindung mit demselben ein 40—55 Fuß mächtiges Lager bildet.

Anwendung. Wie die des Kieselzink.

2) Weißbleierz (Bleispath). Kohlensaures Bleioxyd; Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle meist in Büscheln und Drusen; derb, in stengeligen Massen; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 3—3,5; sp. Gew. = 6,4; durchsichtig bis durchscheinend, stark strahlenbrechend; diamant-, zuweilen fettglänzend; weiß ins Gelbe, Braune, Graue. Vor dem Löthrohre zum Bleikorn schmelzend und die Kohle beschlagend.

Auf Gängen besonders mit Bleiglanz, bei Tarnowitz in Schlesien mit Galmei.

3) Malachit (von μαλάχη, Malve, weil grün). Kohlensaures Kupferoxyd (Kupferoxyd 71, Kohlensäure 20, Wasser 8); Krystallsystem klinorhombisch; Kernform klinorhombische Säule; deutliche Krystalle sehr selten; in blätterigen, faserigen, haar- und nadelförmigen, dichten, traubigen, knolligen und erdigen Massen; Bruch uneben, Strich spangrün; Härte = 3,5—4; sp. Gew. = 3,7—4; durchscheinend bis kantendurchscheinend; Seiden- bis Glasglanz; smaragd-, spangrün.

a) Malachitspath. Krystallinische Massen mit blättriger Textur,

b) Faser-Malachit. Nadel- und haarförmige Krystalle; derbe Massen mit faseriger Textur.

c) Dichter Malachit. Derbe Massen in traubigen, nierenförmigen, knolligen und stalaktitischen Gestalten.

d) Kupfergrün. Staubartig, erdig, derb, als Ueberzug.

Häufig auf Gängen und Lagern mit anderen Kupfererzen, besonders ausgezeichnet im Ural, wo Blöcke bis zu 40 Centner schwer gefunden werden. In Schlesien zu Rudolstadt.

Anwendung. Zum Ausbringen des Kupfers. Die faserigen Stücke werden zu Gegenständen des Luxus, zu Dosen, Leuchtern, Ring- und Nadelsteinen, Ohrgehängen verarbeitet. Größere Massen braucht man zu architektonischen Verzierungen, zu Fournieren, Tischplatten, Vasen u. s. w. Feingerieben dient der Fasermalachit als Malerfarbe.

4) Eisenspath (Spatheisenstein). Kohlensaures Eisenoxydul. Krystallsystem hexagonal; Kernform Rhomboeder; vollkommen spaltbar; in krystallinischen, strahligen, derben Massen; Bruch muschelig bis uneben; Strich weiß, gelblich, braun; Härte = 3,5—4,5; sp. Gew. = 3,7; durchscheinend bis undurchsichtig; glas- bis perlmutterglänzend; grau, graulichgelb, ins Braue, selten weiß.

a) Eisenspath. Krystallisirt; Krystalle oft mit aus- oder einwärtsgebogenen Flächen; derb.

b) Sphärosiderit (Strahliger Eisenspath). In kugeligen (sphärischen), nierenförmigen, traubigen Massen von faseriger Textur; derb, dicht.

Ziemlich verbreitet in Lagern, Gängen, Stöcken im Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Kalkstein Mit Thon vermengt kommt der Sphärosiderit besonders in einzelnen Nieren und zusammenhängenden Lagern in der Steinkohlenformation vor, z. B. bei Kreutzburg in Schlesien, in Cornwallis in England.

Anwendung. Gibt ein vorzügliches Eisen.

II. Familie. Arsenikſaure Metalloxyde.

Kobaltblüthe. Hauptbestandtheile Kobaltoxyd, Arsenikſäure, Wasser; Krystallsystem klinorhombisch; Kernform schiefe rectanguläre Säule; Krystalle meist nadel- und haarförmig; traubige und nierenförmige Massen von strahliger bis faseriger Zusammensetzung; Bruch nicht wahrnehmbar; Strich pfirsichblüthroth; Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 2,9; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend, auf der Spaltungsfläche schwach perlmutterglänzend; pfirsichblüth- bis carmoisinroth ins Röthlichweiße.

Auf Lagerstätten anderer Kobalterze in Hessen, Sachsen, Böhmen.

Anwendung. Zur Fabrikation von Smalte.

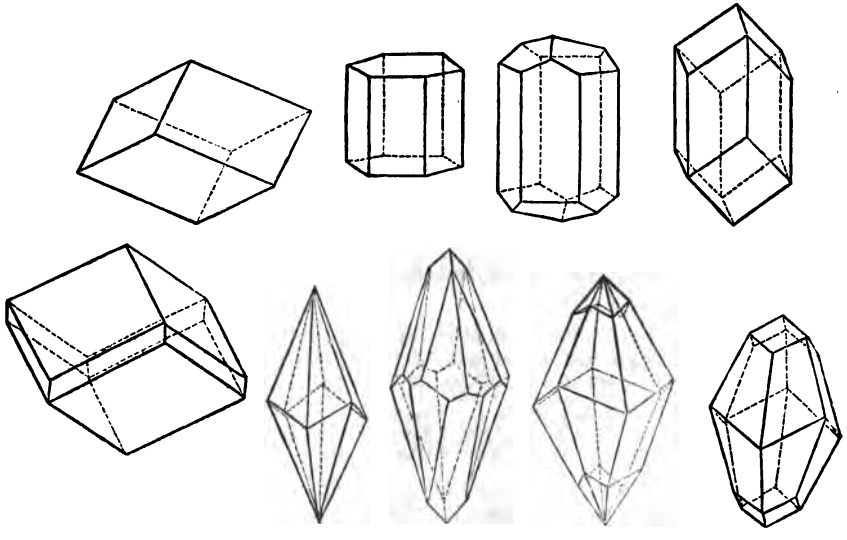
Dritte Ordnung. Irdspathe.

Verbindungen alkalischer Erden mit Säuren (Kieselsäure ausgenommen), oder eines Salzbildners mit einem nicht oxydirten Metalle, von vollkommener blätteriger Structur, hoher Durchsichtigkeit und geringer Härte.

A. Kalk.

I. Familie. Kohlensaurer Kalk.

1) Kalkspath (calx, χάλιξ, bei den Römern im Allgemeinen: Stein). Hauptbestandtheile Kalkerde (56) und Kohlensäure (43); Krystallsystem hexagonal; Kernform stumpfes



Rhomboeder; Krystalle in sehr mannigfaltigen (700) Formen, unter denen die Kernform sehr selten, dagegen die sechsseitige Säule (besonders im Harz) und das Skalenoeder (in Derbyshire), am häufigsten vorkommen; vollkommen spaltbar nach den Flächen der Kernform.

in krystallinischen Massen von blätteriger, schaliger, stengliger, faseriger, körniger Textur; dicht und erdig; Bruch muschelig (hauptsächlich bei den krystallinischen Abänderungen, obwohl hier wegen der verschiedenen Spaltbarkeit selten wahrzunehmen), uneben, splitterig und erdig; Strich weiß; Härte = 3; sp. Gew. = 2,7; durchsichtig bis durchscheinend mit ausgezeichnet doppelter Strahlenbrechung; glasglänzend, auf den Spaltungsflächen oft perlmutterglänzend; wasserhell, weiß, durch verschiedene Beimischungen grau, gelb, braun, roth, schwarz, selten blau und grün; löst sich gebrannt im Wasser auf.

a) Blätteriger Kalkspath. Krystallisirt; die säulenförmigen, pyramidalen und tafelartigen Krystalle häufig in Drusen; in krystallinischen Massen, oft mit stengeliger Absonderung (stengeliger Kalkspath); wasserhell, weiß, grau, ins Gelbe, Rothe, Braune. Oft als Versteinerungsmittel.

Doppelspath. Wasserhell mit ausgezeichnet doppelter Strahlenbrechung.

Findet sich in allen Gebirgsformationen. Sehr schöne Krystalle in Andreasberg, Clausthal, Zellerfeld, Freiberg, Schneeberg, Tharand, Przibram (in Böhmen), Schemnitz. Der Doppelspath am ausgezeichnetsten zu Rödefiord auf Island.

Anwendung. Zur Beschickung der Erze; zu chemischen und pharmazeutischen Präparaten, zu physikalischen Experimenten (Doppelspath).

b) Faserkalk. In stalaktitischen, kugeligen, nieren-, stauden- oder plattenförmigen Massen, von parallel oder strahlig faseriger Textur, kantendurchscheinend; seiden- oder perlmutterglänzend; schneeweiß, ins Rothe, Blaue oder Grüne.

Auf Adern, Gängen, in Höhlen bei Frankenstein in Schlesien, Clausthal am Harz.

Anwendung. Schöne und reine Stücke werden wegen ihres Seidenglanzes zu Ohrgehängen, Tabatieren, Perlen verarbeitet.

c) Marmor (*μάρμαρος*). Körniger Kalk. In derben Massen von körnig-blätteriger bis höchst feinkörniger Textur; durchscheinend; milchweiß ins Graue, Röthliche, Grünliche u. s. w.

Oft in mächtigen Lagern zwischen Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer. Der berühmteste zu Carara in den Apenninen, auf der Insel Paros im Archipel.

Anwendung. Der weiße einfarbige Marmor wird besonders zu Bildhauerarbeiten benutzt. Bei den Griechen und Römern war der Parische sehr geschätzt. Gegenwärtig bedienen sich die Bildhauer fast ausschließlich des Cararischen. Gleichartigkeit der Farbe und des Kornes, sowie Polirfähigkeit sind Haupterforderniße. Die größte Kunst besteht in der Ausführung freistehender ganzer Figuren oder Gruppen, für welche Modelle aus Gyps, Thon oder Wachs als Vorbilder dienen. Zuerst wird der Block im Rohen zugehauen, dann mit verschiedenen Instrumenten, besonders mit Meißeln und Bohrern, bearbeitet und die Gestalt des Modells nachgeahmt. Zuletzt wird der Marmor, nachdem das Werk vollendet ist und die kleinen Unebenheiten weggearbeitet sind, mit Bimstein geschliffen und mit nassem Bimsteinpulver, endlich mit nasser Zinnasche oder, wenn er farbig ist, mit Smirgel polirt. — Die meisten athenischen Tempel und Paläste bestanden aus diesem Marmor. Der Marmor kommt am häufigsten vielfarbig in den verschiedensten Abänderungen vor und wird dann zu Säulen, Gesimsen, Tisch- und Fußplatten, architektonischen Verzierungen, Würfeln, Vasen, Urnen u. s. w. benutzt.

d) Kalkstein (Dichter Kalkstein). In derben, dichten Massen, häufig dickschieferig (Kalkschiefer), Versteinerungsmittel; undurchsichtig oder schwach kantendurchscheinend, grau in mannigfachen Nüancirungen und Zeichnungen geadert, geflammt. (Florentiner- oder Ruinen-Marmor).

Der dichte Kalkstein bildet in allen Formationen einen großen Theil der geschichteten Gebirgsmassen und ist allgemein verbreitet.

Anwendung. Wie der Marmor zu Säulen, Platten, Vasen, zu Bau- und Pflastersteinen, als Zuschlag beim Eisenschmelzen, gepulvert als Verbesserungsmittel des Bodens. Durch Glühen im Feuer verliert der kohlensaure Kalk (also nicht blos der dichte Kalkstein) seine Kohlensäure und wird zu reinem Kalk, auch Aetzkalk, ungelöschter Kalk genannt. Als solcher verbindet er sich sehr schnell mit Wasser und bildet ein Kalkhydrat, wobei eine so bedeutende Hitze entwickelt wird, daß ein Theil des Wassers als Dampf entweicht.

Dieses Verfahren nennt man das Löschen des Kalkes. Der gelöschte Kalk, eine staubartige Masse, mit Wasser in einen Brei verwandelt und mit Sand gemengt, gibt den Mörtel, welcher zwischen den Bausteinen einen äußerst festen Kitt bildet, indem er an der Luft durch langsames Austrocknen und Wiederannahme von Kohlensäure verhärtet. In der Technik unterscheidet man drei Arten von Kalk. 1) Fetter Kalk. Wird von den reinsten Kalksteinen erhalten, trocknet in freier Luft nur langsam, wird unter Wasser nie hart und verträgt einen großen Zusatz von Sand. Obgleich er viel Mörtel gibt, ist er doch zu Wasserbauten und Grundmauern nicht gut anwendbar. 2) Magerer Kalk, verträgt weniger Sand als der vorige und ist nicht sehr schlüpfrig. Er verhärtet ziemlich schnell und eignet sich besonders für Mauerwerke, welche dem Wetter und (wie Grundmauern) der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. 3) Hydraulischer Kalk. Erfordert weniger Wasser zum Gelöschtwerden, als die beiden vorigen Arten, und wird nicht nur an feuchten Orten, sondern selbst unter Wasser ohne jeden Zusatz fest. — Der Zweck der Zusatzmittel (Sand, Grus und Kies) ist, das Schwinden des Kalkes beim Trocknen zu verhüten. Am geeignetsten dazu ist reiner Quarzsand (Flußsand). Der gelöschte Kalk wird außerdem als Düngungsmittel, zum Tünchen der Wände, in der Seifensiederei, Gerberei, in der Zuckersiederei zum Klären des Zuckers u. s. w. benutzt.

Abänderungen des Kalksteins sind:

aa) Mergel. Mit Thon gemengt; fest, erdig, schieferig (Mergelschiefer).
Bildet Lager in geschichteten Gebirgsmassen.

Wird, nachdem er an freier Luft hinlänglich verwittert ist, als Düngungsmaterial benutzt.

bb) Rogenstein (Oolith). Ein Gemenge von kleinkugeliger Absonderung.
Bildet Lager, besonders in der nach ihm benannten Oolithformation.

cc) Erbsenstein. Ein Gemenge aus runden Körnern, welche aus concentrischen Schalen bestehen, deren Mittelpunkt gewöhnlich ein Quarzkörnchen ist.
Carlsbad, Laibach u. s. w.

dd) Kalktuff. Derb, porös und durchlöchert, tropfsteinartig, röhrenförmig, zellig, dicht. Oft als Ueberzug anderer Körper.

Ein Gebilde aus Niederschlägen kalkhaltiger Wasser.

Sprudelstein heißt der Kalksatz heißer Quellen.

Anwendung. Der dichte Kalktuff wird wie der gewöhnliche Kalkstein benutzt. Der Travertino (lapis Tibertinus), ein zelliger Kalktuff, der sich besonders bei Tivoli findet, dient als vorzügliches Baumaterial und färbt sich allmälig röthlich.

e) Kalkerde. Derb, als Ueberzug; weich, zerreiblich, abfärbend, matt und undurchsichtig.

aa) Kreide. Bruch feinerdig, abfärbend und schreibend, rauh anzufühlen, an der Zunge klebend, schneeweiß, ins Gelbliche und Röthliche.

In großen Lagern der jüngern Flötzgebirge, vorzüglich in England, Frankreich, an den Küsten Pommerns, auf der Insel Kandia (Creta).

Anwendung. Bekanntes Schreibmaterial. Wird außerdem zum Tünchen, zum Putzen der Metalle, zu Pastell- und Malerfarben, zum Färben weißlederner Montirungsstücke, als Zuschlag beim Glasschmelzen gebraucht.

bb) Bergmilch. Derb, porös und schwammförmig, aus lockern, staubartigen Theilchen, als Ueberzug oder Anflug; graulich-, röthlich- oder gelblich-weiß.

In Klüften und Höhlen des Kalksteins in der Schweiz, Tyrol, Würtemberg.

2) Aragonit (die ersten Krystalle wurden in Aragonien gefunden). Hauptbestandtheile wie beim Kalkspath; Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle nadelförmig, spießig; in krystallinischen Massen, von stengeliger, faseriger und strahliger Textur; Bruch muschelig, Strich graulichweiß; Härte = 3,5—4, sp. Gew. = 3; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, wasserhell, ins Gelbe, Graue, Grüne, Rothe und Blaue.

in krystallinischen Massen von blätteriger, schaliger, stengliger, faseriger, körniger Textur; dicht und erdig; Bruch muschelig (hauptsächlich bei den krystallinischen Abänderungen, obwohl hier wegen der verschiedenen Spaltbarkeit selten wahrzunehmen), uneben, splitterig und erdig; Strich weiß; Härte = 3; sp. Gew. = 2,7; durchsichtig bis durchscheinend mit ausgezeichnet doppelter Strahlenbrechung; glasglänzend, auf den Spaltungsflächen oft perlmutterglänzend; wasserhell, weiß, durch verschiedene Beimischungen grau, gelb, braun, roth, schwarz, selten blau und grün; löst sich gebrannt im Wasser auf.

a) Blätteriger Kalkspath. Krystallisirt; die säulenförmigen, pyramidalen und tafelartigen Krystalle häufig in Drusen; in krystallinischen Massen, oft mit stengeliger Absonderung (stengeliger Kalkspath); wasserhell, weiß, grau, ins Gelbe, Rothe, Braune. Oft als Versteinerungsmittel.

Doppelspath. Wasserhell mit ausgezeichnet doppelter Strahlenbrechung.

Findet sich in allen Gebirgsformationen. Sehr schöne Krystalle in Andreasberg, Clausthal, Zellerfeld, Freiberg, Schneeberg, Tharand, Przibram (in Böhmen), Schemnitz. Der Doppelspath am ausgezeichnetsten zu Rödefiord auf Island.

Anwendung. Zur Beschickung der Erze; zu chemischen und pharmazeutischen Präparaten, zu physikalischen Experimenten (Doppelspath).

b) Faserkalk. In stalaktitischen, kugeligen, nieren-, stauden- oder plattenförmigen Massen, von parallel oder strahlig faseriger Textur, kantendurchscheinend; seiden- oder perlmutterglänzend; schneeweiß, ins Rothe, Blaue oder Grüne.

Auf Adern, Gängen, in Höhlen bei Frankenstein in Schlesien, Clausthal am Harz.

Anwendung. Schöne und reine Stücke werden wegen ihres Seidenglanzes zu Ohrgehängen, Tabatieren, Perlen verarbeitet.

c) Marmor (*μάρμαρος*). Körniger Kalk. In derben Massen von körnig-blätteriger bis höchst feinkörniger Textur; durchscheinend; milchweiß ins Graue, Röthliche, Grünliche u. s. w.

Oft in mächtigen Lagern zwischen Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer. Der berühmteste zu Carara in den Apenninen, auf der Insel Paros im Archipel.

Anwendung. Der weiße einfarbige Marmor wird besonders zu Bildhauerarbeiten benutzt. Bei den Griechen und Römern war der Parische sehr geschätzt. Gegenwärtig bedienen sich die Bildhauer fast ausschließlich des Cararischen. Gleichartigkeit der Farbe und des Kornes, sowie Polirfähigkeit sind Haupterfordernisse. Die größte Kunst besteht in der Ausführung freistehender ganzer Figuren oder Gruppen, für welche Modelle aus Gyps, Thon oder Wachs als Vorbilder dienen. Zuerst wird der Block im Rohen zugehauen, dann mit verschiedenen Instrumenten, besonders mit Meißeln und Bohrern, bearbeitet und die Gestalt des Modells nachgeahmt. Zuletzt wird der Marmor, nachdem das Werk vollendet ist und die kleinen Unebenheiten weggearbeitet sind, mit Bimstein geschliffen und mit nassem Bimsteinpulver, endlich mit nasser Zinnasche oder, wenn er farbig ist, mit Smirgel polirt. — Die meisten athenischen Tempel und Paläste bestanden aus diesem Marmor. Der Marmor kommt am häufigsten vielfarbig in den verschiedensten Abänderungen vor und wird dann zu Säulen, Gesimsen, Tisch- und Fußplatten, architektonischen Verzierungen, Würfeln, Vasen, Urnen u. s. w. benutzt.

d) Kalkstein (Dichter Kalkstein). In derben, dichten Massen, häufig dickschieferig (Kalkschiefer), Versteinerungsmittel; undurchsichtig oder schwach kantendurchscheinend, grau in mannigfachen Nüancirungen und Zeichnungen geadert, geflammt. (Florentiner- oder Ruinen-Marmor).

Der dichte Kalkstein bildet in allen Formationen einen großen Theil der geschichteten Gebirgsmassen und ist allgemein verbreitet.

Anwendung. Wie der Marmor zu Säulen, Platten, Vasen, zu Bau- und Pflastersteinen, als Zuschlag beim Eisenschmelzen, gepulvert als Verbesserungsmittel des Bodens. Durch Glühen im Feuer verliert der kohlensaure Kalk (also nicht blos der dichte Kalkstein) seine Kohlensäure und wird zu reinem Kalk, auch Aetzkalk, ungelöschter Kalk genannt. Als solcher verbindet er sich sehr schnell mit Wasser und bildet ein Kalkhydrat, wobei eine so bedeutende Hitze entwickelt wird, daß ein Theil des Wassers als Dampf entweicht.

Dieses Verfahren nennt man das Löschen des Kalkes. Der gelöschte Kalk, eine staubartige Masse, mit Wasser in einen Brei verwandelt und mit Sand gemengt, gibt den Mörtel, welcher zwischen den Bausteinen einen äußerst festen Kitt bildet, indem er an der Luft durch langsames Austrocknen und Wiederannahme von Kohlensäure verhärtet. In der Technik unterscheidet man drei Arten von Kalk. 1) Fetter Kalk. Wird von den reinsten Kalksteinen erhalten, trocknet in freier Luft nur langsam, wird unter Wasser nie hart und verträgt einen großen Zusatz von Sand. Obgleich er viel Mörtel gibt, ist er doch zu Wasserbauten und Grundmauern nicht gut anwendbar. 2) Magerer Kalk, verträgt weniger Sand als der vorige und ist nicht sehr schlüpfrig. Er verhärtet ziemlich schnell und eignet sich besonders für Mauerwerke, welche dem Wetter und (wie Grundmauern) der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. 3) Hydraulischer Kalk. Erfordert weniger Wasser zum Gelöschtwerden, als die beiden vorigen Arten, und wird nicht nur an feuchten Orten, sondern selbst unter Wasser ohne jeden Zusatz fest. — Der Zweck der Zusatzmittel (Sand, Grus und Kies) ist, das Schwinden des Kalkes beim Trocknen zu verhüten. Am geeignetsten dazu ist reiner Quarzsand (Flußsand). Der gelöschte Kalk wird außerdem als Düngungsmittel, zum Tünchen der Wände, in der Seifensiederei, Gerberei, in der Zuckersiederei zum Klären des Zuckers u. s. w. benutzt.

Abänderungen des Kalksteins sind:

aa) Mergel. Mit Thon gemengt; fest, erdig, schieferig (Mergelschiefer).
Bildet Lager in geschichteten Gebirgsmassen.

Wird, nachdem er an freier Luft hinlänglich verwittert ist, als Düngungsmaterial benutzt.

bb) Rogenstein (Oolith). Ein Gemenge von kleinkugeliger Absonderung.
Bildet Lager, besonders in der nach ihm benannten Oolithformation.

cc) Erbsenstein. Ein Gemenge aus runden Körnern, welche aus concentrischen Schalen bestehen, deren Mittelpunkt gewöhnlich ein Quarzkörnchen ist.
Carlsbad, Laibach u. s. w.

dd) Kalktuff. Derb, porös und durchlöchert, tropfsteinartig, röhrenförmig, zellig, dicht. Oft als Ueberzug anderer Körper.
Ein Gebilde aus Niederschlägen kalkhaltiger Wasser.
Sprudelstein heißt der Kalksatz heißer Quellen.

Anwendung. Der dichte Kalktuff wird wie der gewöhnliche Kalkstein benutzt. Der Travertino (lapis Tibertinus), ein zelliger Kalktuff, der sich besonders bei Tivoli findet, dient als vorzügliches Baumaterial und färbt sich allmälig röthlich.

e) Kalkerde. Derb, als Ueberzug; weich, zerreiblich, abfärbend, matt und undurchsichtig.

aa) Kreide. Bruch feinerdig, abfärbend und schreibend, rauh anzufühlen, an der Zunge klebend, schneeweiß, ins Gelbliche und Röthliche.
In großen Lagern der jüngern Flötzgebirge, vorzüglich in England, Frankreich, an den Küsten Pommerns, auf der Insel Kandia (Creta).

Anwendung. Bekanntes Schreibmaterial. Wird außerdem zum Tünchen, zum Putzen der Metalle, zu Pastell- und Malerfarben, zum Färben weißlederner Montirungsstücke, als Zuschlag beim Glasschmelzen gebraucht.

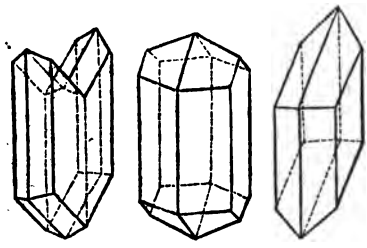
bb) Bergmilch. Derb, porös und schwammförmig, aus lockern, staubartigen Theilchen, als Ueberzug oder Anflug; graulich-, röthlich- oder gelblich-weiß.
In Klüften und Höhlen des Kalksteins in der Schweiz, Tyrol, Würtemberg.

2) Aragonit (die ersten Krystalle wurden in Aragonien gefunden). Hauptbestandtheile wie beim Kalkspath; Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle nadelförmig, spießig; in krystallinischen Massen, von stengeliger, faseriger und strahliger Textur; Bruch muschelig, Strich graulichweiß; Härte = 3,5—4, sp. Gew. = 3; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, wasserhell, ins Gelbe, Graue, Grüne, Rothe und Blaue.

Auf Gängen und Lagern verschiedener Formationen, nie als Gebirgsmasse, auf Klüften und in Blasenräumen im Basalt, z. B. bei Oppeln, im Serpentin bei Frankenstein, im Muschelkalk bei Tarnowitz.

Der Karlsbader Sprudelstein ist Aragonit.

II. Familie. Schwefelsaurer Kalk.



1) Gyps (γύψος). Schwefelsaurer wasserhaltiger Kalk; Krystall. klinorhombisch, Kernform schiefe rectanguläre Säule; Krystalle häufig verlängert, in Zwillingen; krystallinische Massen von blätteriger, faseriger, schuppiger und körniger Textur; dicht und erdig; Bruch flachmuschelig, selten wahrnehmbar; Strich weiß; H. = 1,5—2, milde; sp. Gew. = 2,26—2,35; durchsichtig bis durchscheinend, von doppelter Strahlenbrechung, perlmutter- bis glasglänzend; wasserhell, weiß, gelb, grau, röthlich und bräunlich.

a) Gypsspath (Marienglas, Frauenеis). Krystalle theils lang-, theils kurzsäulenförmig oder tafelartig, oft mannigfach durcheinandergewachsen; in krystallinischen Massen mit blätteriger Textur.

Sehr verbreitet in den Gyps-, Steinsalz- und Braunkohlenformationen u. s. w. Schöne Krystalle zu Reinhardsbrunn in Thüringen (oft fußlange Krystalle), Tiede bei Braunschweig; Zwillinge (Schwalbenschwanzkrystalle) am Montmartre bei Paris u. s. w.

Anwendung. Als Polirmittel, zum Putzen des Silbers.

b) Fasergyps. In derben Massen, in Platten von faseriger Textur; seiden- bis atlasglänzend; durchscheinend; weiß, fleischroth, grau.

Besonders in der Formation des Muschelkalkes.

Anwendung. Zu Schmucksachen, als Perlen.

c) Körniger Gyps. In derben Massen von grob- und feinkörniger (Alabaster) Textur.

d) Dichter Gyps. In derben Massen von dichter Textur.

Dieser wie der vorige besonders in den jüngeren Formationen.

Anwendung. Die besonders reinen Stücke des feinkörnigen und dichten Gyps werden Alabaster genannt und zu Verzierungen im Innern der Gebäude, zu Säulen, Vasen, Uhrgehäusen, Candelabern, Büsten, Statuetten u. s. w. gebraucht. — Der Gyps wird gebrannt zu Stuccatur-Arbeiten (Wand- und Deckenverzierungen), zu Mörtel, Abgüssen von Statuen, Modellen, zur Bereitung des Gyps-Marmors, womit Wände, Säulen u. s. w. überzogen werden, zur Düngung, wie der gemahlene, verwandt.

e) Erdiger Gyps (Gypserde). Lose in theils pulverigen, theils zusammengebackenen Massen. Durch Verwitterung fester Gypsarten entstanden.

In Höhlungen der Gypsgebirge.

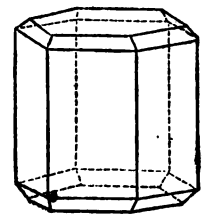
Anwendung. Zur Wiesendüngung, Stuccaturarbeit.

2) Anhydrit. Schwefelsaurer wasserfreier Kalk. Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rectanguläre Säule. Krystalle selten; in krystallinischen Massen von strahliger und körniger Textur, dicht; Bruch uneben; Strich graulichweiß; Härte = 3—3,5, sp. Gew. = 2,89; durchsichtig bis durchscheinend, von doppelter Strahlenbrechung; glasglänzend; weiß, ins Graue, Blaue, röthlichweiß.

Oft in Begleitung des Gyps im Steinsalz- und Gypsgebirge, auf Erzgängen.

Anwendung. Der körnige Anhydrit von Volpino (Vulpinit) und der blaue strahlige von Sulz zu Tischplatten, Kamineinfassungen u. s. w.

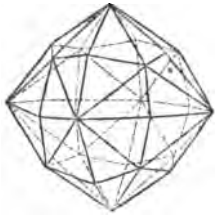
III. Familie. Phosphorsaurer Kalk.

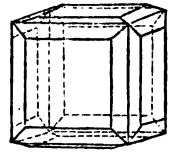


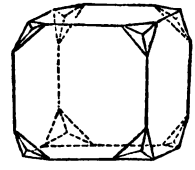
Apatit (von ἀπατᾶν, täuschen, weil früher mit andern Steinen verwechselt). Phosphorsaurer Kalk; Krystallsystem hexagonal, Kernform sechsseitige Säule; Krystalle bald säulenartig, bald tafelförmig; in Aggregaten unvollkommener Krystalle von körniger, faseriger und stengeliger Absonderung; kugelig und nierenförmig, dicht, erdig; Bruch muschelig, uneben, splitterig, erdig; Strich weiß; H. = 5, sp. Gew. = 3,2; durchsichtig bis durchscheinend, der erdige undurchsichtig; glas- bis fettglänzend; weiß, gelb, grau, blau, roth, braun, grün.

In plutonischen und vulkanischen Gesteinen, im Granit u. s. w. eingewachsen, auf Erzlagern und Gängen.

IV. Familie. Fluorcalcium.







Flußspath. (52,3 Calcium; 47,7 Fluor). Krystallsystem tesseral; Kernform reguläres Octaeder; Krystallformen sehr mannigfach, am häufigsten in Würfeln, drusig verbunden, treppenförmig gruppirt; in krystallinischen Massen, derb und dicht; Bruch muschelig ins Unebene; Strich weiß; Härte = 4, sp. Gew. = 3,1; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend, wasserhell, meist weiß, grün, gelb, blau, roth, violett, grau in verschiedenen Nüancen.

Häufig mit Schwerspath auf Erzgängen, z. B. Stolberg auf dem Unterharz, im Erzgebirge, Schlesien.

Anwendung. Als Zuschlag beim Kupfer-, Eisen und Silberschmelzen, mit Gypsspath gemengt zum Ueberzug für kupferne und messingene Kochgeschirre; zur Verfertigung von Luxusgegenständen, Knöpfen, Vasen, Tellern, Bechern, Tassen u. s. w. (die vasa murrhina der Alten bestanden vielleicht aus gestreiftem Flußspath); zur Darstellung der Flußsäure, zum Aetzen in Glas, polirten Steinen.

B. Baryt und Strontian.

V. Familie. Kohlensaurer Baryt und Strontian.

1) Witherit (nach Dr. Withering benannt). Kohlensaurer Baryt; Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle in Drusen und Büscheln; krystallinische Massen von stengeliger und strahliger Textur; nierenförmig, kugelig, als Ueberzug, derb, eingesprengt; Bruch uneben, Strich weiß; Härte = 3—3,5; sp. Gew. = 4,3; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; gelblich oder graulichweiß, grünlich.

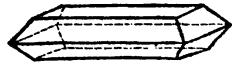
Selten; auf Erzgängen, mit Bleiglanz bei Tarnowitz in Schlesien.

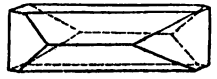
Anwendung. Zuweilen als Rattengift.

2) Strontianit (von Strontian in Schottland). Kohlensaurer Strontian; Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule, Krystalle oft nadelförmig, in Büscheln und Gruppen, krystallinische Massen von strahliger Textur, derb; Bruch uneben, Strich weiß; Härte = 3,5—4; sp. Gew. = 3,6; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend; weiß, gelblich, grau, apfel- oder spargelgrün.

Auf Gängen in Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer.

VI. Familie. **Schwefelsaurer Baryt und Strontian.**





1) Schwerspath (Barytspath). Schwefelsaurer Baryt; Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule, zahlreiche Krystallformen (gegen 73); in krystallinischen, hahnenkammförmigen, stengeligen, strahligen, faserigen und körnigen Massen; Bruch unvollkommen muschelig, Strich weiß; Härte =3—3,5, sp. Gew. = 4,3; durchsichtig bis durchscheinend; glas- bis fettglänzend, wasserhell, gewöhnlich gefärbt, weiß, grau, gelb, roth, blau, braun.

Sehr häufig auf Gängen als Begleiter metallischer Substanzen.

Anwendung. Fein gemahlen als Zusatz zum Bleiweiß, zu Streusand, zur Bereitung von Barytsalzen; hindert den Schmelzprozeß des Eisens und macht das Stabeisen rothbrüchig.

2) Cölestin (nach der himmelblauen Farbe einer faserigen Abänderung benannt). Schwefelsaurer Strontian. Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle nadelförmig, zu Drusen und Büscheln verbunden; in krystallinischen Massen von faseriger, strahliger und blätteriger Textur, derb und dicht; Bruch uneben, Strich weiß, Härte = 3—3,5, sp. Gew. = 3,9; durchsichtig bis durchscheinend, von doppelter Strahlenbrechung, glasglänzend, zuweilen perlmutterglänzend, weiß, blau, grau, auch ins Gelbe und Rothe.

In jüngeren Gebirgsformationen, im Muschelkalk, Sandstein.

Anwendung. Zur Darstellung des salz- und salpetersauren Strontians für verschiedene Präparate und zur Hervorbringung des rothen Feuers bei Feuerwerken.

Vierte Klasse.

Salze.

Im Feuer unverbrennlich, im Wasser auflöslich; Hauptbestandtheile Chlor mit Alkali- und Erdmetallen oder Alkalien und Erden mit Säuren verbunden.

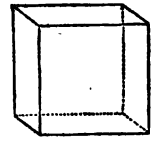
Selten deutlich krystallisirt, mit mehr oder minder regelmäßiger Structur; Härte bis = 3, sp. Gew. bis = 3,7; feucht-, fett- oder glasglänzend; meist durchsichtig.

Sie bilden bisweilen ausgedehnte Lager, oder kommen als Auflösungen auf der Erdoberfläche, als Ueberzüge, Niederschläge aus salzhaltigen Wassern u. s. w. vor.

Erste Ordnung. Alkali- und Erdensalze.

Verbindungen der Salzbildner (Chlor) mit Alkali- und Erdmetallen, und der Sauerstoffsäuren (mit einfachem Radical) mit Alkalien, alkalischen Erden und Erden.

I. Familie. Verbindungen des **Chlor mit Alkali-Metallen.**



1) Steinsalz. Chlor-Natrium (Natrium 39,66, Chlor 60,34 Th.). Krystallsystem tesseral, Kernform Würfel. Krystalle am häufigsten in Würfeln, auch in regulären Octaedern, Rhombendodekaedern u. s. w., einzeln oder in Drusen und Gruppen; in krystallinischen Massen von körniger, stengeliger, faseriger und schaliger Absonderung; plattenförmig, stalaktitisch, eingesprengt, derb; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 2,5, etwas spröde, sp. Gew. = 2,57; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, mit einer Neigung zum Wachsglanz, die faserigen Abänderungen schimmernd mit Seidenglanz; feucht; wasserhell, weiß, durch verschiedene Beimengungen ins Graue, Gelbe, Rothe, Grüne und Blaue. Geschmack rein salzig.

Bildet mächtige Lager und Stöcke besonders im Muschelkalk, von Gyps, Thon und Anhydrit begleitet, z. B. in Baden, Würtemberg, in der Schweiz; im jüngeren (tertiären) Sandstein bei Wieliczka und Bochnia in Galizien; als Ausblühung und Ueberzug in Steppen und auf Lava; aufgelöst in vielen Salzquellen. Der berühmteste zu

Tage tretende Salzfelsen liegt bei Cardona in Catalonien. Er ist 550 F. hoch, hat eine Stunde im Umfange und gleicht einem Gletscher mit seinen Pyramiden und Hörnern des reinsten Salzes.

Production und Anwendung. Nach dem verschiedenen Vorkommen heißt dieses Mineral 1) Steinsalz; 2) Steppensalz, als oberflächlicher Ueberzug; 3) Seesalz, aufgelöst im Meerwasser; 4) Quellsalz, aufgelöst im Quellwasser, mit dem es die Sohlen bildet.

Das Steinsalz wird bergmännisch gewonnen. Eins der interessantesten Salzwerke ist das bei Wieliczka in Galizien, welches seit 1253 im Betriebe ist. Das Steinsalz wird entweder in großen Stücken, oft zu mehreren Centnern Gewicht, oder in Wasser aufgelöst gewonnen und dann wie das der natürlichen Salzquellen behandelt. Das ganz klare Steinsalz wird als Tafelsalz, in Färbereien, Druckereien und Bleichen angewandt. Die sehr unreinen Sorten braucht man für das Vieh.

Das Steppensalz, welches aus dem sandigen oder thonigen, mit Salztheilchen geschwängerten, Boden ausblüht und oft große Strecken mit einer Kruste bedeckt, wird entweder unmittelbar aufgesammelt oder durch Auslaugen gewonnen.

Das Seesalz wird durch Verdunsten des Meerwassers im Freien oder durch Abdampfen gewonnen, indem man das Meerwasser in mit Thon ausgeschlagene Gruben oder Canäle leitet und hier der Wirkung der Sonne so lange aussetzt, bis es zu einem gewissen Punkte verdampft ist. Man pumpt es darauf in flache hölzerne Kasten und läßt es hier gänzlich verdunsten. Hat man dies Verfahren mehrmals wiederholt, bis sich eine dicke Kruste angelegt hat, so schüttet man das Salz in Haufen, um durch die Feuchtigkeit der Luft das Abfließen der schwefel- und salzsauren Bittererde, welche das Meerwasser enthält, zu bewirken. Häufig reinigt man das Salz durch Auflösen und Abdampfen.

Das Quellsalz gibt das Kochsalz, indem die wässerigen Theile der Sohle durch Kochen und Abdampfen entfernt werden. Bevor die Sohle versotten wird, sucht man die Verdunstung des Wassers durch Gradirung zu befördern. Die gewöhnliche Gradirung besteht aus 24—30 Fuß hohen, 4—6 Fuß breiten und mehrere hundert Fuß langen Wänden von Schwarz- und Weißdorn-Reisig (Gradirhäuser), an welchen man die, dem Winde und der Sonne möglichst ausgesetzte, Sohle herabtröpfeln läßt. Die auf diese Weise grabirte Sohle sammelt sich im Gradirkasten und wird entweder sofort oder nach wiederholtem Herabtröpfeln auf Pfannen gebracht, um über einem Feuerheerde vollends zu verdampfen. Der sich in Krystallen niederschlagende Satz wird zuletzt in Trockenkammern mittelst künstlicher Hitze getrocknet. Gutes Salz ist weiß, durchsichtig, krystallinisch, fest, dicht und trocken.

Das Salz wird allgemein in der Hauswirthschaft auf die mannigfaltigste Weise verwandt; es dient als Heilmittel, zur Bereitung des Chlors, der Salzsäure, des Salmiaks, Saffrans, zur Fabrikation des Weißkupfers, der Glasur in der Töpferei, zum Reinigen der Metalle und Glaswaaren, zur Nüancirung mehrerer Farben, zum Bleichen von Zeugen, des Papierbreies, Wachses, zur Röstung der Silbererze vor ihrer Amalgation, als Zusatz zur Alaunbeize in der Weißgerberei, zur Füterung des Viehes, zum Düngen u. s. w.

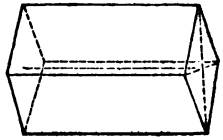
2) Salmiak (sal ammoniacum, verstümmelt aus armeniacum). Chlor-Ammonium (salzsaures Ammoniak). Krystallsystem tesseral, Kernform reguläres Octaeder. Kleine Krystalle, in haarförmigen, flockigen, traubigen, tropfsteinartigen Massen, als Ueberzug und Beschlag; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 1,5–2, milde; sp. Gew. = 1,5; durchsichtig, glasglänzend; wasserhell, weiß, gelb, braun, schwarz. Scharf salziger, urinöser Geschmack.

Als Produkt von Kohlen- und Erdbränden, als vulkanisches Sublimat.

Anwendung. Zur Darstellung des Salmiakgeistes, des kohlensauren Ammoniaks, zum Verzinnen und Löthen der Metalle, zum Schmelzen des Goldes, zur Bereitung des Königswassers, als Beize des Schnupftabaks, beim Schrotgießen, in der Färberei.

II. Familie. Verbindungen der Salpetersäure mit Alkalien.

1) Kali-Salpeter (Salpeter). Salpetersaures Kali; Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule, Krystalle nadelförmig; flockige oder derbe Massen in traubigem, rindenartigem Ueberzuge; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 2, milde; sp. Gew. = 1,9; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend; wasserhell, weiß, grau, gelblich; Geschmack scharfbitterlich, kühlend.



Häufig als Ausblühung kalkiger und mergeliger Felsarten in Höhlen, als Ueberzug besonders in warmen Gegenden, am häufigsten am Ganges, auch in Ungarn, Siebenbürgen. Erzeugt sich gern an Orten, wo der Boden mit organischen Stoffen gefüllt ist, z. B. in Kuh- und Pferdeställen, und frißt wie ein Schorf in die Wände der Mauern und Felsen.

Anwendung. Der natürliche Salpeter wird zur Darstellung des künstlichen Salpeters benutzt, welchen man zur Bereitung des Schießpulvers (mit Kohle und Schwefel von 6 zu 1 und 1 gemengt), in der Feuerwerkerei zu Kunstfeuern, zur Salpetersäure, als Schmelzmittel, zu Glas-Compositionen, zur Reinigung des Goldes und Silbers, als Heilmittel bei entzündlichen Krankheiten braucht.

2) Natron-Salpeter. Salpetersaures Natron; Krystallsystem hexagonal, Kernform stumpfes Rhomboeder; krystallinische Massen; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 1,5; sp. Gew. = 2—2,9; durchsichtig, glasglänzend; wasserhell, weiß; Geschmack etwas bitterer, als Kali-Salpeter.

Bildet an der chilenischen Grenze, im Distrikt von Tampaca mit Gyps, Steinsalz und Glaubersalz mehrere Fuß mächtige Schichten.

Anwendung. Zur Darstellung des Kali-Salpeters.

III. Familie. Verbindungen der Borsäure mit Alkalien.

Borax (soll aus dem arabischen Worte Baurach gebildet worden sein). Borsaures Natron. Krystallsystem klinorhombisch, Kernform schiefe rhombische Säule; in krystallinischen Massen; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 1,7; durchsichtig mit doppelter Strahlenbrechung, bis durchscheinend; wachsglänzend; wasserhell, weiß, grau, grün und gelb; Geschmack süßlich zusammenziehend alkalisch.

Am Ufer und auf dem Grunde von Salzseen in Tibet.

Anwendung. Zur Darstellung des raffinirten Borax, welcher zum Löthen der Metalle, als Flußmittel des Goldes, Silbers, Kupfers, zum Emailliren, zu unächten Edelsteinen, Glasflüssen, zu Glasuren, zur Bereitung feiner Gläser u. s. w. benutzt wird.

IV. Familie. Verbindungen von Kohlensäure mit Alkalien.

Soda (das Nitron des Herodot, das hebräische Neter). Kohlensaures Natron. Krystallsystem klinorhombisch, Kernform schiefe rhombische Säule; haar- und nadelförmige Krystalle; als krustenartiger Ueberzug, als flockiger und mehliger Beschlag; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 1, milde; sp. Gew. = 1,4; durchsichtig; glasglänzend; wasserhell, weiß, gelblich oder graulich; Geschmack scharf alkalisch.

Ausblühend aus der Dammerde bei Debreczin in Ungarn, in der Nähe von Vulkanen, in den Natronseen Aegyptens.

Anwendung. Die Soda, welche, vorzüglich aus Ungarn und Aegypten bezogen, auch künstlich aus der Asche verschiedener Seegewächse, aus Kochsalz und Glaubersalz dargestellt wird, findet ihre Anwendung besonders in der Glasfabrikation, der Seifensiederei, beim Bleichen, Waschen und Walken verschiedener Zeuge, in der Bereitung von Glasuren, farbigen Gläsern, Metalloxyden für die Malerei, zur Darstellung des Berlinerblau's, als Beizmittel in der Färberei, Druckerei und Tabaksfabrikation.

V. Familie. Verbindungen der Schwefelsäure mit Alkalien.

Glaubersalz (Sal mirabile Glauberi). Schwefelsaures Natron (Natron, Schwefelsäure und Wasser). Krystallsystem klinorhombisch; Kernform schiefe rhombische Säule; Krystalle nadelförmig, spießig; als rindenförmiger oder mehliger Ueberzug; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 1,5, milde; sp. Gew. = 1,48; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; wasserhell selten, gelblich bis graulichweiß; Geschmack bitterlich-salzig und kühlend.

Ausblühend auf Gyps, Thongyps und Mergel der Steinsalzgebirge, in Steppen, an Salzseen und Mineralquellen.

Anwendung. Künstlich am häufigsten als Nebenprodukt bei Bereitung des Kochsalzes.

Nach Abscheidung der Schwefelsäure zur Bereitung des kohlensauren Natrons (Soda), des Glases, besonders des weißen; in der Medicin als Abführungsmittel.

VI. Familie. Verbindungen der Schwefelsäure mit alkalischen Erden.

Bittersalz (Epsom-Salz). Schwefelsaure Talkerde mit Wasser. Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle haarförmig in Büscheln und Flocken, in krystallinischen Massen, stalaktitisch, krustenartig, als mehliger Beschlag; Bruch muschelig; Strich weiß; Härte = 2,2; sp. Gew. = 1,75; durchsichtig bis durchscheinend; glas- bis atlasglänzend; wasserhell, weiß, gelb, ins Graue; Geschmack salzig-bitter.

Als Ausblühung auf thonigem Gyps, auf dem Boden mancher Steppen, aufgelöst in Mineralwassern.

Anwendung. Das Bittersalz, welches auch aus Mineralwassern durch Abdampfen und Krystallisiren, bei der Bereitung des Kochsalzes, Alauns u. s. w. als Nebenprodukt gewonnen wird, dient in der Medicin besonders als Abführungsmittel, zur Darstellung der reinen und kohlensauren Bittererde, als Beizmittel in Färbereien, statt Alauns zur Bereitung des Berlinerblau's.

VII. Familie. Verbindungen der Schwefelsäure mit Erden und Alkalien.

Alaun (Kali-Alaun). Schwefelsaure Thonerde, Kali und Wasser. Krystallsystem tesseral, Kernform reguläres Octaeder; der künstlich krystallisirte immer in Octaedern; in stalaktitischen, rindenförmigen Massen, als mehlartiger Beschlag; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 2—2,5, sp. Gew. = 1,75; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glas- bis seidenglänzend; wasserhell, gelblich, grau; Geschmack süßlich zusammenziehend.

Ausblühend auf Thon-, Alaun- und Kohlenschiefer; als Product brennender Steinkohlenlager, in der Umgegend von Vulkanen.

Anwendung. Der Alaun wird meist aus den sogenannten Alaunerzen künstlich dargestellt und besonders als Beize zur Befestigung der Farben auf Zeugen, zur Hervorbringung verschiedener Farbennüancen, zu Maler- und Lackfarben, in der Weißgerberei, zum Leimen des Papieres, zum Verzinnen und Versilbern, in der Medicin u. s. w. verwendet. Als der beste gilt im Handel der römische Alaun.

Zweite Ordnung. Metallsalze (Vitriole).

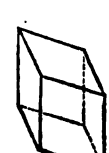
Verbindungen der Metalloxyde mit Sauerstoffsäuren (ohne Kieselsäure).

1) Eisenvitriol (Grüner Vitriol). Schwefelsaures Eisenoxydul (Eisenoxydul 27,19, Schwefelsäure 31,03, Wasser 41,78). Krystallsystem klinorhombisch; Kernform schiefe rhombische Säule; Krystalle meist künstlich erzeugt; im natürlichen Zustande haarförmig, tropfsteinartig, als Ueberzug und Beschlag; Bruch muschelig bis uneben, Strich grünlich-weiß; Härte = 2, sp. Gew. = 1,8; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; bläulich- bis lauchgrün ins Gelbliche; an der trocknen Luft leicht verwitternd; Geschmack herb zusammenziehend.

Als Zersetzungsproduct von Schwefel-, Graueisen- und Magnetkies in alten Gruben, Klüften, als Ausblühung auf Braunkohle, aufgelöst in Grubenwassern.

Anwendung. Besonders zum Schwarz- und Blaufärben, zur Bereitung der Dinte, des Berlinerblau's, des nordhäuser (rauchenden) Vitriolöls, zur Darstellung von Eisenpräparaten in der Medicin.

Dieses Salz wird künstlich in großer Menge aus den verschiedenen Arten des Schwefeleisens bereitet, indem man dasselbe röstet und dann in Gruben der Einwirkung der Luft und des Regenwassers so lange aussetzt, bis sich die in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelte Masse in dem angehäuften Wasser auflöst. Das mit schwefelsaurem Eisenoxydul geschwängerte Wasser wird zuletzt in kleinen Pfannen bis zur Krystallisation eingekocht.



2) Kupfervitriol (Blauer Vitriol). Schwefels. Kupferoxyd (Kupferoxyd 31,72, Schwefels. 32,14, Wasser 36,14); Krystallsystem klinorhomboidisch; Kernform schiefe rhomboidische Säule; Krystalle sehr klein und selten; meist tropfsteinartig, nierenförmig, als Ueberzug; Bruch muschelig; Strich blaulichweiß; H. = 2,5, sp. Gew. = 2,2; halbdurchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; himmelblau, berlinerblau, ins Grünliche; Geschmack widerlich zusammenziehend.

Häufig als Ausblühung kalkiger und mergeliger Felsarten in Höhlen, als Ueberzug besonders in warmen Gegenden, am häufigsten am Ganges, auch in Ungarn, Siebenbürgen. Erzeugt sich gern an Orten, wo der Boden mit organischen Stoffen gefüllt ist, z. B. in Kuh- und Pferdeställen, und frißt wie ein Schorf in die Wände der Mauern und Felsen.

Anwendung. Der natürliche Salpeter wird zur Darstellung des künstlichen Salpeters benutzt, welchen man zur Bereitung des Schießpulvers (mit Kohle und Schwefel von 6 zu 1 und 1 gemengt), in der Feuerwerkerei zu Kunstfeuern, zur Salpetersäure, als Schmelzmittel, zu Glas-Compositionen, zur Reinigung des Goldes und Silbers, als Heilmittel bei entzündlichen Krankheiten braucht.

2) Natron-Salpeter. Salpetersaures Natron; Krystallsystem hexagonal, Kernform stumpfes Rhomboeder; krystallinische Massen; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 1,5; sp. Gew. = 2—2,9; durchsichtig, glasglänzend; wasserhell, weiß; Geschmack etwas bitterer, als Kali-Salpeter.

Bildet an der chilenischen Grenze, im Distrikt von Tampaca mit Gyps, Steinsalz und Glaubersalz mehrere Fuß mächtige Schichten.

Anwendung. Zur Darstellung des Kali-Salpeters.

III. Familie. Verbindungen der Borsäure mit Alkalien.

Borax (soll aus dem arabischen Worte Baurach gebildet worden sein). Borsaures Natron. Krystallsystem klinorhombisch, Kernform schiefe rhombische Säule; in krystallinischen Massen; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 1,7; durchsichtig mit doppelter Strahlenbrechung, bis durchscheinend; wachsglänzend; wasserhell, weiß, grau, grün und gelb; Geschmack süßlich zusammenziehend alkalisch.

Am Ufer und auf dem Grunde von Salzseen in Tibet.

Anwendung. Zur Darstellung des raffinirten Borax, welcher zum Löthen der Metalle, als Flußmittel des Goldes, Silbers, Kupfers, zum Emailliren, zu unächten Edelsteinen, Glasflüssen, zu Glasuren, zur Bereitung feiner Gläser u. s. w. benutzt wird.

IV. Familie. Verbindungen von Kohlensäure mit Alkalien.

Soda (das Nitron des Herodot, das hebräische Neter). Kohlensaures Natron. Krystallsystem klinorhombisch, Kernform schiefe rhombische Säule; haar- und nadelförmige Krystalle; als krustenartiger Ueberzug, als flockiger und mehliger Beschlag; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 1, milde; sp. Gew. = 1,4; durchsichtig; glasglänzend; wasserhell, weiß, gelblich oder graulich; Geschmack scharf alkalisch.

Ausblühend aus der Dammerde bei Debreczin in Ungarn, in der Nähe von Vulkanen, in den Natronseen Aegyptens.

Anwendung. Die Soda, welche, vorzüglich aus Ungarn und Aegypten bezogen, auch künstlich aus der Asche verschiedener Seegewächse, aus Kochsalz und Glaubersalz dargestellt wird, findet ihre Anwendung besonders in der Glasfabrikation, der Seifensiederei, beim Bleichen, Waschen und Walken verschiedener Zeuge, in der Bereitung von Glasuren, farbigen Gläsern, Metalloxyden für die Malerei, zur Darstellung des Berlinerblau's, als Beizmittel in der Färberei, Druckerei und Tabaksfabrikation.

V. Familie. Verbindungen der Schwefelsäure mit Alkalien.

Glaubersalz (Sal mirabile Glauberi). Schwefelsaures Natron (Natron, Schwefelsäure und Wasser). Krystallsystem klinorhombisch; Kernform schiefe rhombische Säule; Krystalle nadelförmig, spießig; als rindenförmiger oder mehliger Ueberzug; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 1,5, milde; sp. Gew. = 1,48; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; wasserhell selten, gelblich bis graulichweiß; Geschmack bitterlich-salzig und kühlend.

Ausblühend auf Gyps, Thongyps und Mergel der Steinsalzgebirge, in Steppen, an Salzseen und Mineralquellen.

Anwendung. Künstlich am häufigsten als Nebenprodukt bei Bereitung des Kochsalzes.

Nach Abscheidung der Schwefelsäure zur Bereitung des kohlensauren Natrons (Soda), des Glases, besonders des weißen; in der Medicin als Abführungsmittel.

VI. Familie. Verbindungen der Schwefelsäure mit alkalischen Erden.

Bittersalz (Epsom-Salz). Schwefelsaure Talkerde mit Wasser. Krystallsystem rhombisch; Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle haarförmig in Büscheln und Flocken, in krystallinischen Massen, stalaktitisch, krustenartig, als mehliger Beschlag; Bruch muschelig; Strich weiß; Härte = 2,2; sp. Gew. = 1,75; durchsichtig bis durchscheinend; glas- bis atlasglänzend; wasserhell, weiß, gelb, ins Graue; Geschmack salzig-bitter.

Als Ausblühung auf thonigem Gyps, auf dem Boden mancher Steppen, aufgelöst in Mineralwassern.

Anwendung. Das Bittersalz, welches auch aus Mineralwassern durch Abdampfen und Krystallisiren, bei der Bereitung des Kochsalzes, Alauns u. s. w. als Nebenprodukt gewonnen wird, dient in der Medicin besonders als Abführungsmittel, zur Darstellung der reinen und kohlensauren Bittererde, als Beizmittel in Färbereien, statt Alauns zur Bereitung des Berlinerblau's.

VII. Familie. Verbindungen der Schwefelsäure mit Erden und Alkalien.

Alaun (Kali-Alaun). Schwefelsaure Thonerde, Kali und Wasser. Krystallsystem tesseral, Kernform reguläres Octaeder; der künstlich krystallisirte immer in Octaedern; in stalaktitischen, rindenförmigen Massen, als mehlartiger Beschlag; Bruch muschelig, Strich weiß; Härte = 2—2,5, sp. Gew. = 1,75; durchsichtig bis kantendurchscheinend; glas- bis seidenglänzend; wasserhell, gelblich, grau; Geschmack süßlich zusammenziehend.

Ausblühend auf Thon-, Alaun- und Kohlenschiefer; als Product brennender Steinkohlenlager, in der Umgegend von Vulkanen.

Anwendung. Der Alaun wird meist aus den sogenannten Alaunerzen künstlich dargestellt und besonders als Beize zur Befestigung der Farben auf Zeugen, zur Hervorbringung verschiedener Farbennüancen, zu Maler- und Lackfarben, in der Weißgerberei, zum Leimen des Papieres, zum Verzinnen und Versilbern, in der Medicin u. s. w. verwendet. Als der beste gilt im Handel der römische Alaun.

Zweite Ordnung. Metallsalze (Vitriole).

Verbindungen der Metalloxyde mit Sauerstoffsäuren (ohne Kieselsäure).

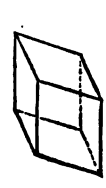
1) Eisenvitriol (Grüner Vitriol). Schwefelsaures Eisenoxydul (Eisenoxydul 27,19, Schwefelsäure 31,03, Wasser 41,78). Krystallsystem klinorhombisch; Kernform schiefe rhombische Säule; Krystalle meist künstlich erzeugt; im natürlichen Zustande haarförmig, tropfsteinartig, als Ueberzug und Beschlag; Bruch muschelig bis uneben, Strich grünlich-weiß; Härte = 2, sp. Gew. = 1,8; durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; bläulich- bis lauchgrün ins Gelbliche; an der trocknen Luft leicht verwitternd; Geschmack herb zusammenziehend.

Als Zersetzungsproduct von Schwefel-, Graueisen- und Magnetkies in alten Gruben, Klüften, als Ausblühung auf Braunkohle, aufgelöst in Grubenwassern.

Anwendung. Besonders zum Schwarz- und Blaufärben, zur Bereitung der Dinte, des Berlinerblau's, des nordhäuser (rauchenden) Vitriolöls, zur Darstellung von Eisenpräparaten in der Medicin.

Dieses Salz wird künstlich in großer Menge aus den verschiedenen Arten des Schwefeleisens bereitet, indem man dasselbe röstet und dann in Gruben der Einwirkung der Luft und des Regenwassers so lange aussetzt, bis sich die in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelte Masse in dem angehäuften Wasser auflöst. Das mit schwefelsaurem Eisenoxydul geschwängerte Wasser wird zuletzt in kleinen Pfannen bis zur Krystallisation eingekocht.

2) Kupfervitriol (Blauer Vitriol). Schwefels. Kupferoxyd (Kupferoxyd 31,72, Schwefels. 32,14, Wasser 36,14); Krystallsystem klinorhomboidisch; Kernform schiefe rhomboidische Säule; Krystalle sehr klein und selten; meist tropfsteinartig, nierenförmig, als Ueberzug; Bruch muschelig; Strich blaulichweiß; H. = 2,5, sp. Gew. = 2,2; halbdurchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; himmelblau, berlinerblau, ins Grünliche; Geschmack widerlich zusammenziehend.



Als Zersetzungsproduct des Kupferkieses in den alten Gruben, in Höhlungen, Klüften, aufgelöst in Grubenwassern.

Anwendung. Der im Handel vorkommende Kupfervitriol wird meist im Großen und fabrikmäßig aus alten Kupferblechen bereitet, die man bis zum Glühen erhitzt, dann von der äußeren Luft abschließt und im noch glühenden Zustande mit Schwefel bedeckt. Hat sich dieser mit dem Kupfer verbunden, so wird die Masse von Neuem geglüht, wobei das Kupfer oxydirt und sich mit der durch das Verbrennen des Schwefels sich bildenden Schwefelsäure zu schwefelsaurem Kupferoxyd vereinigt. Die so gewonnene Flüssigkeit wird in bleiernen Gefäßen bis zur Krystallisation abgedampft. Die Gewinnung des Kupfervitriols aus Kupferkies ist der des Eisenvitriols ähnlich. Er wird besonders zu grünen Farben und zur Beize, zur Verkupferung des Eisens, zur sympathetischen Dinte, bei der Papierfabrikation, zur Sicherung des Holzwerkes gegen Schwämme gebraucht.

3) Zinkvitriol (Weißer Vitriol). Schwefelsaures Zinkoxyd (Zinkoxyd 28, Schwefelsäure 27, Wasser 43). Krystallsystem rhombisch, Kernform gerade rhombische Säule; Krystalle haar- und nadelförmig, durcheinandergewachsen; tropfsteinartig; faserig und erdig; Bruch muschelig, Strich weiß, Härte = 2—2,5; sp. Gew. = 2; halbdurchsichtig bis undurchsichtig; glasglänzend; weiß, graulichweiß; Geschmack zusammenziehend.

Wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt der Zinkblende, nicht häufig.

Anwendung. Wird künstlich aus Zinkblende und zinkhaltigen Blei- und Kupfererzen dargestellt, indem man diese röstet, die noch warme Masse mit Wasser auslaugt, die Lauge bis zur Krystallisation abdampft und die erhaltenen Krystalle zu einer Masse zusammenschmilzt. Rein erhält man ihn, wenn man Zinkmetall bis zur Sättigung in Schwefelsäure auflöst und ihn aus dieser Auflösung krystallisiren läßt.

Der Zinkvitriol (Galizenstein) wird in der Färberei und Druckerei angewandt, um die Farben zu erhöhen und das Abtrocknen derselben zu beschleunigen. Er dient zur Darstellung von Lackfarben, Firniß und zur Feuerversilberung.

Geognosie.

Die Geognosie lehrt die Verbindung verschiedener einfachen Mineralien zu Felsmassen und deren Lagerung kennen.

Die Oryktognosie ist demnach eine Hilfswissenschaft der Geognosie; diese aber ist eine Hilfswissenschaft der Geologie, welche die Entstehung des gegenwärtigen Zustandes der Erde zu erklären sucht.

Obgleich hauptsächlich nur die starre Erdkruste Gegenstand der Geognosie ist, so ergeben sich doch aus der Gestalt und der äußeren Oberfläche der Erde, so wie aus der Temperatur des Erdinnern, eine Menge von Folgerungen, welche für die geognostischen Untersuchungen von der größten Wichtigkeit sind. Demnach ist auch die physikalische Geographie eine unentbehrliche Hilfswissenschaft der Geognosie.

I. Von den allgemeinen Verhältnissen des Erdkörpers.

1. Die Gestalt des Erdkörpers.

Das Innere des Erdballs wird von drei concentrischen Hohlkugeln, der Atmosphäre, dem Wasser und der starren Erdrinde, umgeben.

Die Vertheilung des Wassers über die starre Erdrinde ist durch theilweise Erhebungen derselben mannigfach modificirt worden.

Die Gestalt des festen Körpers ist, wie man durch Gradmessungen und Pendelbeobachtungen erwiesen hat, eine am Nord- und Südpol abgeplattete Kugel, also ein Ellipsoid, dessen Durchmesser von Pol zu Pol 1713, am Aequator aber 1719 Meilen beträgt.

In Folge der mannigfachen Erhöhungen und Vertiefungen der Oberfläche weicht die Gestalt der Erde von der eines regelmäßigen Ellipsoides stellenweise mehr oder weniger ab.

2. Die Oberfläche und ihre Veränderungen.

Die Erdoberfläche besteht aus ohngefähr zu einem Drittheil aus festem Lande und zu zwei Drittheilen aus Wasser.

Das Land, welches sich mehr oder weniger über den Meeresspiegel erhebt, begreift die großen Continente und Inseln in sich, deren ebene Oberfläche durch mannigfache Erhöhungen und Vertiefungen unterbrochen wird.

Man unterscheidet Hochebenen (Baiern, ein Theil von Mexico, Hochasien ꝛc.) und Tiefebenen oder Flachland (die Ebene von der Nordküste Frankreichs durch Holland, Norddeutschland, Preußen, Polen, Rußland bis zum Ural, die Pampas in Südamerika u. s. w.).

Die Erhöhungen stellen sich entweder als einzelne Berge oder als Gebirge dar.

Man nennt diese Massengebirge, wenn sie gleich Inseln um einen hervorragenden Mittelpunkt gelagert sind (Harz), Ringgebirge, wenn sie eine Ebene in der Runde begrenzen (Böhmerwald), Kettengebirge, wenn sie sich in mehr oder weniger gerader Richtung viele Meilen weit hinziehen (Sudeten, Karpathen, Cordilleren u. s. w.). Die Gebirge setzen sich bisweilen im Meeresgrunde, welcher ähnliche Unebenheiten wie das Land darbietet, fort.

Die Erdoberfläche ist noch gegenwärtig mannigfachen Veränderungen unterworfen, welche durch Einwirkungen der Atmosphäre, des Wassers, der Thier- und Pflanzenwelt und der Vulkane auf dieselbe hervorgebracht werden.

Indem die Gesteine (S. 1) verwittern und sich zersetzen, liefern sie den Boden für die Pflanzenwelt. So wird z. B. Feldspath, der wesentlichste Bestandtheil des Granites, zuerst in Kaolinthon (Seite 50) und in ein unauflösliches Kalisilicat, letzteres endlich durch eine weitere Zersetzung in ein auflösliches Kalisilicat und Kieselerde verwandelt, welche mit dem Thon gemengt bleibt, während Quarz und Glimmer der Verwitterung länger widerstehen. Durch diesen Prozeß wird den Pflanzen eine reiche Menge löslicher kieselsaurer Alkalien geliefert; Regen und Temperaturveränderungen, besonders Frost, zersetzen allmälig das auf diese Weise mürbe gewordene Gestein mechanisch noch weiter, bis es sich endlich in Blöcke trennt (Fig. 1.), oder in lockeren Grus zerfällt.

Fig. 1.
Die Quarksteine auf dem Kamm des Riesengebirges.

Granitblöcke, welche bisher der Verwitterung widerstanden haben.

Erdfälle und Bergschlüpfe entstehen in Folge der Auflösungen und Auswaschungen unter der Oberfläche befindlicher Massen.

Die Bewegung oft großer Gesteinsmassen von einem Orte zum andern ist eine bekannte Thatsache.

Die Meereswellen führen unaufhörlich Felsen, lose Gesteine, Gerölle u. s. w. von den Küsten weg und setzen sie anderwärts ab. Während dadurch auf der einen Seite Einschnitte, Buchten, Kanäle u. s. w. entstehen, häufen sich auf der andern Sandbänke und Reihen von Hügeln, unter dem Namen Dünen bekannt, auf, welche oft beträchtliche Veränderungen in den benachbarten Niederungen hervorbringen, indem sie sich gewöhnlich in der Richtung der vorherrschenden Winde nach dem Lande zu bewegen.

Große Flüsse setzen an ihren Mündungen allmälig eine bedeutende Masse mineralischer Bestandtheile (oft auch Vegetabilien, wie der Mississippi) ab. In Meeren ohne Ebbe und Fluth werden die Tiefen verhältnißmäßig schnell ausgefüllt, so daß das Ufer an diesen Stellen in das Meer vorrückt. Solche, unter dem Namen Delta bekannte Abla-

gerungen findet man in der Ostsee an den Mündungen der Weichsel und der Oder, im mittelländischen Meere an den Mündungen des Rhone, Po und Nil, im schwarzen Meere an den Mündungen der Donau, im mexicanischen Meerbusen an der Mündung des Missisippi, welcher eine ungeheure Masse Schlamm und Thon nebst Holz, harten Ueberresten von Fischen, Crustaceen und Mollusken absetzt.

Vor den Mündungen von Flüssen, welche sich in Meere mit Ebbe und Fluth ergießen, verursacht der Widerstand derselben Anhäufungen, welche als Barren und Sandbänke bekannt sind. Während hier die Gewässer die Ablagerungsstoffe vorwärts tragen, strebt sie die Brandung wieder zurückzuwerfen.

Bedenkt man, wie bedeutend im Laufe der Zeiten die mechanischen Ablagerungen (z. B. organischer Ueberreste aller Art) und chemischen Niederschläge, verbunden mit den Veränderungen durch Meeresströmungen, sein müssen, so wird man es erklärlich finden, daß die Oberfläche der Erde fortwährenden Umwandelungen ausgesetzt ist.

Als ein Beispiel der auflösenden Kraft des Wassers verdient besonders die Fortführung von kohlensaurem Kalk in demselben angeführt zu werden. Indem der aufgelöste Kalk seinen Ueberschuß von Kohlensäure verliert, schlägt er sich entweder als Incrustation (Einhüllung) über Pflanzenstoffe, Steine u. s. w., oder in der Gestalt von harten und dichten Kalksteinen nieder, welche unter Umständen krystallinisch werden und in sogenannten Tropfsteinhöhlen Stalaktiten und Stalagmiten (S. 14) bilden.

Fig. 2.

Adelsberger Tropfsteinhöhle bei Triest.

Der, von den Alten als Baumaterial benutzte und Reste von Land- und Süßwassermuscheln noch lebender Arten enthaltende Travertin Italiens wird besonders von warmen Quellen abgesetzt u. besteht aus Kieselerde, schwefelsaurem und doppelt kohlensaurem Kalk nebst schwefelsaurer Magnesia.

Wir haben bereits gesehen, daß das Wasser im gefrorenen Zustande die Zersetzung der Gesteine befördert. Noch bedeutender und großartiger ist seine zerstörende Wirksamkeit auf die Erdoberfläche, wo es in großen Eismassen als Gletscher und Polareis erscheint. Der kalte Planetenraum schließt die Erde wie in eine Hohlkugel ein, außerhalb deren das Wasser beständig gefroren ist. Den Punkt, wo das Wasser nicht mehr tropfbar flüssig vorkommt, nennt man die Schneegrenze, welche vom Aequator nach den beiden Polen zu immer tiefer steigt, bis sie endlich in der Nähe der Pole den Meeresspiegel erreicht. Die Schneegrenze würde also um die Erde herum ein regelmäßiges Sphäroid bilden, wenn nicht verschiedene locale und klimatische Einflüsse diese Regelmäßigkeit störten. Diesen Einflüssen hat man es zuzuschreiben, daß z. B. auf der Nordseite des Himalaya die Schneegrenze um 4000 Fuß höher als auf der Südseite, und auf den Cordilleren von Quito in der Nähe des Aequators beinahe um 3000 Fuß höher liegt, als auf denen von Bolivia zwischen dem 16ten und 18ten Grade der nördlichen Breite.

Die Gletscherbildung beginnt gewöhnlich unmittelbar unterhalb der Schneegrenze, indem das Thauwetter den Schnee bis zu einer großen Tiefe tränkt, und der Frost des darauf folgenden Winters ihn wenigstens bis zu der Dicke des Schneefalls von einem Jahre gefrieren macht, oder noch weiter durch die Wiederholung in zwei oder mehreren Jahren erhärtet. Der Theil des Gletschers, wo die Oberfläche jährlich durch die ungeschmolzene Anhäufung jeden Winters erneuert wird, heißt Firn, wo oft wirkliche Schichtung beobachtet wird. Das Gletschereis charakterisirt sich durch die Abwechselung dickerer Schichten oder dünner Platten dichten durchsichtigen Eises mit Schichten, welche mit Luftblasen gefüllt sind, die ihm ein schaumiges, halb undurchsichtiges Ansehen geben.

Dieses Eis breitet sich gewöhnlich nach unten in Schluchten und Thäler, jedoch nicht als ein fester Körper, sonders als eine zähflüssige, viscose Masse aus. Die Bewegung, in der Mitte schneller als an den Rändern, ist besonders wichtig durch den Transport von Erde, Grus, Gerölle und oft sehr großen Blöcken, welche von den Abhängen auf das Eis herabstürzen und von demselben mit fortgetragen oder weiter geschoben werden. Diese Gesteinsmassen bilden an den Rändern, oder in der Mitte zweier zusammentreffenden Gletscher und an deren Enden eigenthümliche Wälle, welche unter dem Namen Moränen oder Gandecken bekannt sind. Die Abbildung stellt zwei Gletscher dar, deren einander zugewandte

Fig. 3.

Gletscher und Moränen.

Seitenmoränen eine Mittelmoräne bilden. Durch ihre Bewegung verursachen die Gletscher Furchen und Politrungen der unter ihnen oder an ihren Seiten befindlichen Gesteinsmassen und drängen bisweilen ganze Felder, Wälder und Häuser vor sich her. Aus der Lage der Endmoränen sieht man, ob der Gletscher (durch Thauen) zurückweicht, vorwärts rückt oder stehen bleibt. In den Alpen, wo die Schneegrenze 8100 par. Fuß über der Meeresfläche liegt, gibt es Gletscher, welche bis auf 3000 Fuß über der Meeresfläche herabsteigen. Wegen des geringen Wechsels der Temperatur gibt es in den tropischen Gegenden keine Gletscher; dagegen bedecken sie in den nördlichen und südlichen Polargegenden nicht nur große Strecken des festen Landes, sondern rücken auch ins Meer vor, in dessen Tiefen sich dann die Endmoränen anhäufen. Die Gletscher-Eismassen, welche von den Küsten losgelöst in den Polarmeeren umherschwimmen und als Eisberge bekannt sind, erreichen oft eine beträchtliche Größe und Höhe und transportiren zuweilen Felsenmassen von bedeutendem Umfange.

Das Eis der Flüsse, welches sich beim Thauen hebt, trägt oft große Massen von ein-

gefrornem Grus, Sand, Schlamm und Blöcken fort und setzt sie an den Stellen ab, wo es schmilzt. Im nördlichen Europa, in Asien und Amerika (z. B. im Lorenzstrom) geschieht dies gewöhnlich an der Mündung der Flüsse, weil sich hier das Eis, von den Meereswellen zurückgehalten, aufstaut und allmälig aufzehrt.

Als Beweis, welch große Felsmassen das Eis fortzuführen im Stande ist, verdient erwähnt zu werden, daß im Winter zwischen 1837 und 1838 ein Granitblock, dessen Gewicht man auf eine Million Pfund schätzt, von der finnländischen Küste auf einer Eisfläche nach der Insel Hochland getragen und zwischen zwei Dörfern abgesetzt wurde.

Unter den Ablagerungen, welche auf dem Meeresboden durch unmittelbare organische Thätigkeit hervorgebracht werden, nehmen die Korallen eine besonders wichtige Stelle ein. Die Bildung derselben findet hauptsächlich in den tropischen Meeren zwischen dem 28sten Grade nördlicher und südlicher Breite vom Aequator und in der Regel bis zu einer Tiefe von 120 Fuß statt, indem die sogenannten Korallen-Polypen (Siehe das Thierreich S. 168), z. B. **Meandrina. Madrepora, Astraea** u. s. w., eine felsenbildende kalkige Masse absetzen, aus welcher ganze Bänke und Inseln entstehen. Die Fragmente der einzelnen Korallenstöcke unter der Oberfläche des Wassers werden durch den durchsickernden aufgelösten Kalk allmälig zu einer festen, durch chemische Einwirkungen zuweilen krystallinisches Gefüge annehmenden, Masse verkittet, auf welcher sich Ueberreste von Muscheln, Schnecken, Seeigeln, Sand und Schlamm absetzen, bis sie sich endlich über die Oberfläche erhebt.

Auf diese Weise entstehen Riffe, welche entweder unmittelbar an den Küsten anliegen (Küstenriffe), oder sich in einiger Entfernung an den Küsten hinziehen und bisweilen Inseln concentrisch umgeben (Dammriffe). Das große Dammriff an der Ostküste Australiens ist ohngefähr 275 Meilen lang, durchschnittlich 8 Meilen breit und hauptsächlich mit organischen, mechanischen und chemischen Ablagerungen bedeckt, welche von den Absonderungen der Korallenpolypen herrühren. Es bilden sich oft ringförmige Riffe und Inseln, welche einen See oder eine Lagune umschließen, so daß das offene Meer blos durch einzelne Einschnitte mit ihr in Verbindung steht (Lagunenriffe, Atolls). Solche Riffe finden sich an den Karolinen, Marshals-, Societäts- und anderen Inseln des stillen Oceans. An den Westküsten Amerikas und Afrikas werden keine Korallen vorgefunden.

Es gibt zahlreiche Korallen-Inseln, welche jetzt bewohnt sind.

Die Arten der Korallen-Polypen sind nicht blos nach den Localitäten, sondern auch, je nachdem sie sich an einem und demselben Riffe der Brandung zu- oder abgewendet befinden, häufig verschieden.

Die nebenstehende Abbildung stellt in einer der Maldiven-Inseln ein Lagunenriff dar, wo eine Anzahl äußerer Riffe mehrere innere umgibt. Die kleinere Insel (Roß-Atoll) hat den Charakter eines gewöhnlichen Lagunenriffs.

Unter den Infusionsthierchen lassen die mit einem Kieselpanzer versehenen denselben nach ihrem Tode in den flachen stehenden Gewässern, in welchen sie leben, zurück, wodurch allmälig große Schichten solcher Panzer gebildet werden. Ein Theil von Berlin befindet sich auf solchen Schichten.

Fig. 4.

Korallenriffe an den Maldiven-Inseln.

3. Die Temperatur des Erdinnern.

In der gemäßigten Zone werden die täglichen Schwankungen der Temperatur bei einer Tiefe von 3—5 Fuß, die jährlichen bei einer Tiefe von 60—80 Fuß innerhalb der Erdoberfläche nicht mehr wahrgenommen.

In jeder größeren Tiefe herrscht eine sich gleich bleibende Temperatur, welche mit der Tiefe zunimmt.

Beweise für diese Wahrnehmungen sind außer den gewöhnlichen die heißen Quellen, deren Temperatur oft bis zur Siedhitze steigt, ferner die arteſiſchen Brunnen, in welchen man während der Bohrung die mit der größeren Tiefe zunehmende Wärme sehr genau berechnen kann, die Bergwerke, in welchen man die Temperatur dadurch bestimmt, daß man das Thermometer tief in das Gestein versenkt.

Nach den verschiedenen, fast in allen bekannten Gegenden der Erde angestellten Beobachtungen ist man zu dem Resultate gelangt, daß die Zunahme der Temperatur innerhalb der bis jetzt erforschten Tiefe von ohngefähr 1500 Fuß unter dem Meeresspiegel einen Grad des hunderttheiligen Thermometers auf je 100 Fuß beträgt. In bedeutenderen Tiefen müssen wahrscheinlich größere Zwischenräume angenommen werden.

Noch mehr als die heißen Quellen deutet die außerordentlich hohe Temperatur der flüſſigen Lava darauf hin, daß die Wärme in den Tiefen der Erde eine sehr bedeutende sein müsse. Nach der Beschaffenheit der geschmolzenen, sich über die Kraterwände ergießenden Lava ist man zu dem Schlusse berechtigt, daß ihre Schmelzung jedenfalls über 2000 Grad C. erfordert.

Aus allen diesen Erscheinungen, namentlich aber aus dem Vorhandensein der heißen Quellen und Vulkane in allen Zonen und Klimaten vom Nordpol bis zum Südpol (die Vulkane Islands, der Erebus am Südpol) ergibt sich, daß sich die hohe Temperatur nicht blos auf einzelne Localitäten beschränkt, sondern überall im Innern der Erde verbreitet ist.

4. Vulkaniſche Erſcheinungen.

a) Allgemeine Merkmale.

Die vulkanische Thätigkeit gibt sich an der Erdoberfläche durch Ausbrüche, Erdbeben, Erhebungen und Senkungen zu erkennen.

Der Vulkan ist ein essenartiger Kanal in die Tiefe, dessen obere Mündung Krater genannt wird. Der vulkanische Berg ist ursprünglich der um den Krater aufgeworfene Rand, welcher sich oft durch centrale Erhebungen von unten auf erweitert und gewöhnlich die Form eines abgestumpften Kegels hat.

Thätige Vulkane nennt man solche, welche noch gegenwärtig Ausbrüche, erloſchene, welche keine mehr zeigen.

Berge, welche durch Ausflüsse von Lava und Auswürfe von Gesteinen, Sand und Asche gebildet worden sind, nennt man Eruptionskegel und ihre Krater Eruptionskrater. Erhebungskegel und Erhebungskrater entstehen durch die Erhebung großer Massen, welche domartig aufgetrieben und in der Mitte durchbrochen sind. Die Erhebungskegel finden sich meist im Meere und sind Inseln.

Lava nennt man die aus verschiedenen geschmolzenen Mineralien (besonders Augit und Feldspath, mit Hornblende, Glimmer, Olivin, Leucit, Eisen u. s. w. eingemengt) bestehende zähflüssige Masse, welche in der Tiefe des Vulkans immer geschmolzen erscheint. Nach ihrem Austritt bewegt sie sich in einer geringen Entfernung von dem Orte ihres wirklichen Ausbruches in einer Art von Sack, welcher von Zeit zu Zeit zerreißt, wenn die geschmolzene Masse im Innern die festgewordenen Theile mit sich fortzieht. Dieser Sack entsteht durch die feste Decke, welche sich nach dem Ausbruche auf der Oberfläche der Lava bildet und als ein schlechter Wärmeleiter dieselbe oft Jahre lang in einer höheren Temperatur erhält.

Bei schneller Abkühlung bildet die Lava Gläser, die unter dem Namen Obsidian bekannt sind; bei langsamer Abkühlung wird sie bisweilen krystallinisch; schlackig, wenn sie, mit Dämpfen und Gasen erfüllt, eine zellige Textur erhält.

Außer der Lava werden gewöhnlich noch Blöcke (vulkanische Bomben), kleinere Stücke (Lapilli) und besonders die sehr fein zertheilte sogenannte vulkanische Asche (zu Staub geriebener Sand) durch die Kraft der mit aufsteigenden Wasserdämpfe in die Höhe geschleudert und oft über weite Strecken hinweggeführt.

Unter den ausgestoßenen Gasen und Dämpfen sind hauptsächlich Wasserdampf, schwefelige Säure, Schwefelwasserstoff, Salzsäure und Kohlensäure (diese jedoch erst beim Schluß der Ausbrüche, oder in erloschenen Vulkanen) zu nennen.

Zu den häufigsten Sublimationen aus Vulkanen gehört das Kochsalz. Schwefel entsteht meist durch die gegenseitige Zersetzung von schwefeliger Säure und Schwefelwasserstoffgas in Berührung mit Wasserdämpfen.

Alle vulkanischen Mündungen, welche nur noch Dämpfe und mit diesen Schlamm ausstoßen, nennt man Salsen; Solfataren, wenn sie nur Gase, Wasser- und Schwefeldämpfe ausstoßen.

b) Verbreitung der Vulkane.

Die meisten Vulkane befinden sich, mit Ausnahme der mexicanischen, entweder auf Inseln oder nahe an der Küste der Continente und sind selten isolirt.

Wenn die Vulkane, wie die der Anden, der Antillen Amerika's, der Aleuten, Kamschatka's, der Kurilen, Japans, der Philippinen, Molucken und Sunda-Inseln, in Reihen hintereinander vorkommen, so werden sie Reihen-Vulkane genannt; gruppiren sich mehrere Vulkane um einen gemeinschaftlichen, oft hervorragenden Mittelpunkt, so heißen sie Central-Vulkane, wie z. B. der Aetna, Vesuv, Hekla u. s. w. Vulkangruppen sind oft zugleich Inselgruppen, wie die Azoren, Canarien, die Galopagos, Marquesas, die Sandwich-, Gesellschafts- und Freundschafts-Inseln.

Man kennt jetzt bereits gegen 560 thätige Vulkane, von denen bei weitem der größte Theil auf Asien, Amerika und die Inseln des stillen Oceans kommt. Der europäische Continent zählt nur 4, seine Inseln 48 thätige Vulkane.

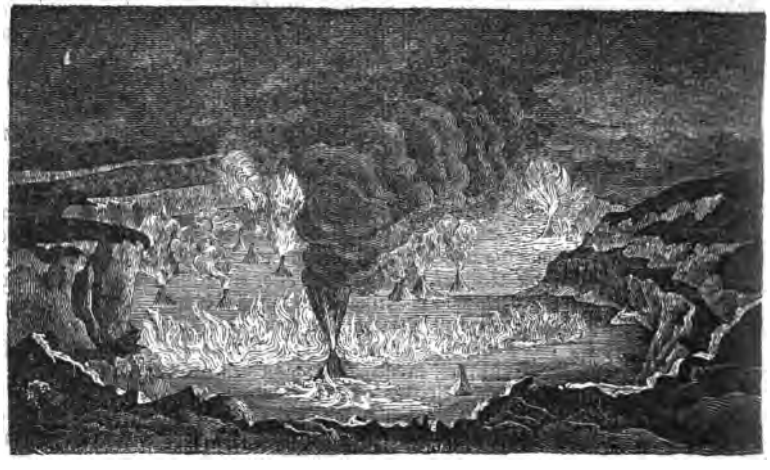
Wenn man die Lage und gegenseitige Stellung der Vulkane betrachtet, so ergibt sich ein gewisser Zusammenhang in ihrer Verbreitung über die Oberfläche des Meeres und festen Landes. Im atlantischen Ocean finden wir sie von Jan Mayen's Insel nördlich durch Island, die Azoren, die Canarien und die Inseln des grünen Vorgebirges, durch Ascenston, Helena bis Tristan da Cunha herab. Auf der Westseite desselben Oceans bemerken wir von Trinidad an durch die Antillen bis zu den Bahamas die Reihe der westindischen Vulkane. Im indischen Ocean bilden die Inselgruppen von Bourbon, Mauritius, Rodriguez bis zu den kleinen Eilanden von St. Paul und Amsterdam eine westliche Fortsetzung. In den centralen Theilen des südlichen stillen Oceans sind die Gruppen von Hawaii, die Marquesas, die Gesellschaftsinseln und die Osterinseln. Im Norden desselben Oceans ist eine Reihe der Aleuten, an welche sich westlich die Vulkane Kamschatka's, der Kurilen, Japans, der Boninsinseln und Marianen anschließen. Südöstlich von Japan beginnt eine Reihe von Vulkanen, die sich über Formosa, die Philippinen, Celebes, Gilolo, die vulkanischen Inseln von Neu-Guinea und Timor, Floris, Sumbava, Java und Sumatra bis nach der Baroninsel hinzieht, wo sich ein centraler thätiger Vulkan aus dem Wasser erhebt. Von Neu-Guinea erstreckt sich ein Vulkangürtel über Neuseeland bis zu den Vulkanen Erebus und Terror im südlichen Eismeere. Endlich sind im stillen Ocean noch die Galopagos-Inseln an der Küste von Quito zu erwähnen. Unter den Vulkanen der Continente bilden die süd-amerikanischen die wichtigste Reihe. In der Richtung von Süden nach Norden trifft man zuerst auf die lange Reihe der oft beträchtlich hohen Vulkane Chile's, auf welche nach einer Unterbrechung die Vulkane der Anden (z. B. der Cotopaxi) folgen. Nördlich vom Isthmus von Panama und Darien kommt die Vulkanenreihe, an welche sich die mexicanische anschließt. Die wenigen nordamerikanischen Vulkane in Californien, Columbien und auf der Insel Sitcha verbinden sich durch die der Aläskas mit den Aleuten. Auf dem Continente Afrika's und im Innern Asiens sind bis jetzt noch keine Vulkane bekannt. Der Zusammenhang zwi-

schen den verschiedenen Vulkangruppen springt noch deutlicher in die Augen, wenn man die erloschenen einreiht, von denen sich viele in der Auvergne, an der Eifel, dem Siebengebirge, in Ungarn, Kleinasien, Persien u. s. w. finden.

c) Vulkanische Ausbrüche.

Im Zustande der Ruhe pflegen die Vulkane Dämpfe, Gase und Schlacken auszustoßen. Die Lavasäule kocht im Kraterschachte auf und nieder, oder es findet ein ruhiges Ausfließen kleiner Lavaströme statt. Vorzeichen eines nahen Ausbruches sind häufige Wiederholungen von Auswürfen, Erderschütterungen und zuweilen plötzliche Verminderungen des Quellen- und Brunnenwassers. Die geschmolzene Lava wird bisweilen in einem Krater bis an den Rand emporgehoben, so daß sie in einem zähen Strome abfließt. Häufiger durchbricht sie verschiedene Theile der Seiten des Kraters, indem sich durch ihren Druck Spalten und Schlünde bilden. Auf diese Weise entstehen sowohl innerhalb des großen Hauptkraters als auch an den Seiten des Berges Eruptionskrater. Die Ausbrüche sind von Getöse, Gewittern und Feuersäulen begleitet, die sich bisweilen baumartig über dem Krater erheben. Zuletzt folgen Ausstoßungen von Rauch, Asche und (meist kohlensauren) Gasen, welche man Mofetten nennt. Oft finden heftige Regengüsse statt, deren Wasser sich mit der vulkanischen Asche verbindet und in verheerenden Schlammströmen in die Ebene herabstürzt.

Fig. 5.



Hauptkrater des Kirauea auf der Insel Hawaii.

Die Abbildung stellt den ungeheuren, $2\frac{1}{2}$ Meilen im Umfange enthaltenden und mehr als 1000 Fuß tiefen Krater des Kirauea auf Hawaii, einer der Sandwichinseln, dar, aus dessen Boden sich eine Anzahl von Eruptionskratern erheben, welchen glühende Lava, Dämpfe und Asche entströmen. Ein Theil des Hauptkraters ist mit glühender Lava erfüllt.

Plötzliche Ausbrüche haben bisweilen Erhebungen beträchtlicher Hügel, wie z. B. des 1600 Fuß hohen Jorullo in der Hochebene von Mexico im Jahre 1759 und des 439 Fuß hohen Monte nuovo bei Neapel im Jahre 1538, zur Folge. Die Entstehung vulkanischer Inseln durch unterseeische Ausbrüche ist noch öfterer beobachtet worden.

Wenn vulkanische Ablagerungen auf oder zwischen großen Höhlungen ruhen, so durchbrechen sie zuweilen die Zwischenlagen, wodurch Einstürze entstehen, welche die ganze

Gestalt des Berges verändern. Im Jahre 1772 verschwand auf diese Weise der Papandeyang, früher einer der größten Vulkane Java's, wobei ein Flächenraum von 5 Meilen Länge und 1½ Meilen Breite verschlungen wurde, und gegen 3000 Menschen umkamen. Im Jahre 1698 stürzte in Amerika die Spitze des 19,200 Fuß hohen Carguairazo ein, dessen Trümmer eine solche Masse flüssigen Tuffs und Schlamms aus den Höhlungen drängten, daß beinahe zwei Quadratmeilen fruchtbaren Landes davon bedeckt wurden.

Scheinbar erloschene Vulkane gerathen bisweilen nach langer Ruhe wieder in Thätigkeit. Nachdem der Vesuv Jahrhunderte lang geruht hatte, wurden plötzlich am 24. August des Jahres 79 n. Chr. nach mehrtägigem Erdbeben Asche und Lapilli, alte vulkanische Ablagerungen, in solcher Menge ausgeworfen, daß die Städte Stabiä, Pompeji und Herculanum von ihnen überschüttet wurden.

Die Ausbrüche des Aetna, des größten europäischen Vulkans, werden bis zum Jahre 480 v. Chr. verfolgt, so daß derselbe mindestens seit 2330 Jahren in Thätigkeit ist. Von den bemerkenswerthen Ausbrüchen des Hecla kennt man 23 während der Jahre 1004 bis 1845. Seit 2000 Jahren hat die Thätigkeit des Stromboli, eines Vulkans zwischen Neapel und Sicilien, nie aufgehört. In seinem Krater findet ein beständiges Kochen der geschmolzenen Lava statt, während in regelmäßigen Zwischenräumen eine laute Explosion mit Entwickelung von Dampf und Auswurf von Lavablöcken bis zu einer beträchtlichen Höhe wahrgenommen wird.

Salsen oder Schlammvulkane zeigen Wasser- und Schlammausbrüche nur als accessorische Erscheinungen, welche als eine Modifikation der gewöhnlichen vulkanischen Thätigkeit zu betrachten sind. Manche Geologen zählen auch das Ausstoßen von brennbaren Gasen und Schlamm in dem mit Bergöl und Naphtha reichlich geschwängerten Boden um Baku am kaspischen Meere, Ausbrüche von Flammen und Schlamm am Kaukasus u. s. w. zu den Erscheinungen der Salsen. Ausbrüche von Flammen, Rauch und Schlamm kommen auch in seichten Gewässern nahe am Festlande vor. 1814 wurde im Azow'schen Meere so viel Schlamm ausgeworfen, daß sich allmälig eine Insel bildete.

Als Solfataren bezeichnet man häufig auch solche ältere Vulkane, welche nur noch Rauch, Gase, Wasser und Schwefeldämpfe, zuweilen auch Bimstein und Asche niemals aber Lava auswerfen. Eine der bekanntesten Solfataren (Schwefel-Gruben) ist die bei Puzzuoli in Italien, deren Thätigkeit schon lange vor dem ersten geschichtlichen Ausbruche des Vesuvs bekannt war.

d) Erdbeben.

Erdbeben sind die durch unterirdische Thätigkeit erzeugten fühlbaren und oft selbst sichtbaren Erschütterungen größerer oder kleinerer Theile der festen Erdkruste, welche sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit als Entstehung mit den durch vulkanische Ausbrüche erzeugten innig verwandt und identisch sind.

Erdbeben gehören, wie die vulkanischen Ausbrüche, zu den häufigsten Erscheinungen.

Die Bewegung, durch welche die Erschütterungen hervorgebracht werden, ist in fast senkrechter Richtung auf- und niederstoßend, oder am häufigsten wellenförmig, d. h. eine Vereinigung der verticalen und horizontalen Bewegung.

Boden-Erschütterungen werden durch Bergstürze, Durchbrüche von Wassermassen, Orkane, Gewitter u. s. w. hervorgebracht.

Die Erdbeben sind völlig unabhängig von Witterung, Jahreszeiten, Klima und Beschaffenheit des Bodens.

Erdbeben werden in allen Breitegraden, im Gebirge und auf Ebenen, so wie auf dem Meere wahrgenommen.

Nach der Richtung, in welcher sich ihre Wirkungen kundgeben, unterscheidet man centrale und lineare Erdbeben.

Bei den centralen Erdbeben verbreitet sich die Erschütterung von einem Mittelpunkte aus nach allen Richtungen, wie bei dem Erdbeben von Lissabon am 1. November 1755; bei den linearen pflanzen sich die Erdschütterungen hauptsächlich nach einer Richtung fort, indem sie dem Fuße der Gebirgsketten, wie gewöhnlich in Chile, dem Verlaufe der Meeresküsten u. s. w. folgen.

Beispiele des Zusammenhanges zwischen Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen sind z. B. das plötzliche Verschwinden des Rauches im Vulkane von Pasto während des Erdbebens von Riobamba in Quito am 4. Februar 1797, ferner die plötzliche Ruhe des sonst ununterbrochen thätigen Stromboli während des großen Erdbebens in Calabrien 1783.

Bei dem großen Erdbeben von Riobamba im Jahre 1797 stieg und fiel die Bewegung beinahe in senkrechter Richtung, so daß viele Personen bis zu einer Höhe von mehreren hundert Fuß über einen Bach geschleudert wurden. In Chile wurde bei einem Erdbeben am 7. November 1837 auf dem Fort San Carlos ein über 30 Fuß tief in die Erde gerammter und durch Eisenstangen gestützter Mastbaum herausgestoßen.

Wellenförmige Erdbeben bringen zuweilen die Erscheinung hervor, daß Bäume während des Stoßes mit ihren Kronen den Boden berühren und sich wieder aufrichten. In der Richtung des Stoßes sich erstreckende Mauern bleiben oft stehen, zerbersten aber in Querspalten.

Der Erschütterungskreis des centralen Erdbebens von Lissabon umfaßte einen großen Theil des nördlichen atlantischen Oceans, einen Theil von Nordamerika, einige westindische Inseln, einen Theil des nördlichen Afrika und einen großen Theil von Europa, im Ganzen ohngefähr einen Flächenraum von 700,000 □Meilen. Zuweilen sind die Erschütterungen nur auf kleine Räume beschränkt.

Die Erschütterungen mancher linearen Erdbeben werden auf mehrere hundert Meilen verspürt.

Die Fortpflanzung und Wirkungsart der Erdbeben steht in einer bestimmten Beziehung zu dem Verlaufe der Gebirgsketten und zu der Zusammensetzung, Festigkeit und Anhäufung der Mineralmassen. Während die Erdbeben Südamerikas gewöhnlich dem westlichen Fuße der Andenkette folgen, ist der Fall äußerst selten, daß sie sich quer durch dieselbe fortpflanzen.

Die unmittelbaren Wirkungen der Erdbeben zeigen sich in Entstehung von Schlünden, welche oft wieder zuklaffen, in Verwerfungen und Verschiebungen, in trichter- und kesselförmigen Löchern, in Ausschleuderungen von Wasser, Sand und Schlamm, in plötzlichen Erhebungen und Senkungen des Bodens, welche oft Quellen vernichten und den Lauf der Flüsse verändern. Bei dem Erdbeben von Jamaica 1692 stieg das Meer so hoch, daß eine an der Werfte liegende Fregatte über die Häuser weggeführt wurde. Bei dem Erdbeben von Lissabon stieg das Meer bis zu einer Höhe von 40 Fuß, und auf der hohen See wurde der Stoß so heftig empfunden, daß man glaubte, die Schiffe seien gestrandet.

Die Risse erstrecken sich oft bis zu einer solchen Tiefe, daß Gase, Dämpfe und Flammen aus den Spalten hervorbrechen.

Häufig sind die Stöße von einem Getöse begleitet, welches sich weit durch den Boden fortpflanzt.

Bei dem Erdbeben im November 1822 wurde die Küste bei Quintero in Südamerika 4 Fuß, bei Valparaiso 3 Fuß über ihr früheres Niveau erhoben. Zur Zeit des Erdbebens von Chile im Jahre 1835 war die kleine Insel Santa Maria, südöstlich von Concepcion, an ihrem östlichen Ende 8 Fuß, in der Mitte 9 und an ihrem nördlichen Ende über 10 Fuß gestiegen.

In Folge des ostindischen Erdbebens von 1819 versank das Dorf Sindri am Ufer des Indus so tief, daß bloß die Spitzen der Häuser und des Forts über dem Wasser sichtbar blieben. Südlich von Ullah-Bund fand eine Senkung des Landes statt, in welche das Meer den östlichen Arm des Indus hinaufloß und einen Flächenraum von 2000 □Meilen in eine große Lagune verwandelte.

c) Allmälige Erhebungen und Senkungen des Landes.

Außer den Erhebungen und Senkungen des Bodens in Folge vulkanischer Ausbrüche und Erdbeben hat man auch solche wahrgenommen, welche sich über große Länderstriche erstrecken und einen allmäligen, unmerklichen Verlauf nehmen. Diese, so wie die Erdbeben, liefern den Beweis, daß die jetzige Oberfläche auf einer schwankenden Unterlage ruht.

Nach wiederholten und höchst sorgfältigen Untersuchungen ist man zu dem Resultate gelangt, daß sich ein Theil von Schweden und Norwegen allmälig immer höher über den Spiegel des Meeres erhebt, während andere Theile entweder sinken oder stationär bleiben. Als man im Jahre 1834 die im Jahre 1820—21 im normalen Meeresniveau eingehauenen Zeichen an den Küstenfelsen untersuchte, fand sich, daß sie sich in gewissen Localitäten 4 oder 5 Zoll über das Niveau erhoben hatten. Da die Zwischenräume zwischen den Zeichen und dem Niveau des Meeres nicht überall dieselben waren, so war dadurch die Voraussetzung ausgeschlossen, daß das Wasser in der Ostsee gefallen sein könne. Aehnliche Erscheinungen sind an den Küsten der Nordsee, Frankreichs u. s. w. beobachtet worden. Die Ruinen des Serapistempels bei Puzzuoli in Italien beweisen, daß zu verschiedenen Zeiten Hebungen und Senkungen an demselben Orte stattgefunden haben, da einige der Marmorsäulen bis zur Höhe von 12 Fuß glatt und unverletzt, über derselben aber auf eine Länge von 9 Fuß von einer im Mittelmeere lebenden Bohrmuschel angebohrt sind, woraus folgt, daß sie sich eine geraume Zeit 20—30 Fuß tief unter dem Meere befanden und später wieder bis zu ihrer jetzigen Höhe erhoben haben.

Während sich die Ostküsten Schwedens von Tornea bis nach Calmar heben, senken sich die von Schonen und tauchen zum Theil unter das Meer. Aus dem Umstande, daß sich im stillen Ocean bis zu einer Tiefe von mehr als 1000 Fuß unter dem Meeresspiegel bedeutende Korallenriffe von Polypen finden, welche meist nur in einer Tiefe von höchstens 120 Fuß leben, hat man geschlossen, daß sich der Meeresgrund daselbst in großer Ausdehnung senkt. An den Küsten von England und Frankreich kennt man untermeerische Wälder, deren oft noch festwurzelnde Bäume und Sträucher zu denselben Arten gehören, welche noch jetzt in den dortigen Gegenden vorkommen. Knochen und Fußspuren in diesen untermeerischen Wäldern beweisen, daß dieselben nicht nur von jetzt noch lebenden, sondern auch von ausgestorbenen Arten von Säugethieren bewohnt waren.

II. Von den inneren Verhältnissen der festen Erdkruste.

(Geognosie.)

Die feste Erdkruste besteht, so weit sie bekannt ist, aus verschiedenen Mineralien, welche entweder für sich massenhaft oder zu mehreren vereinigt ein Gestein (eine Felsart) bilden und unabhängig von klimatischen Verhältnissen in ihrem gegenseitigen Verbande überall eine gewisse Aehnlichkeit darbieten.

Man nennt den Theil der Wissenschaft, welcher sich mit dem Material, dem Gefüge, der äußeren Gestalt, der Schichtung und der Lagerung der Gesteine beschäftigt, Gesteinslehre (Petrographie).

A. Gesteinslehre (Petrographie).

1. Die vorherrschenden Bestandtheile der Gesteine.

Die Hauptbestandtheile der Gesteine sind ursprünglich besonders Kieselsäure, Kohlensäure, Schwefelsäure, Thonerde, Kalkerde, Talkerde, Kali, Natron und Eisenoxyd, welche meist in Verbindung mit andern Stoffen vorkommen.

Die Kieselsäure oder Kieselerde erscheint ziemlich rein als Quarz und macht den häufigsten Bestandtheil der bis jetzt bekannten festen Masse des Erdkörpers aus.

Außer der Kieselsäure findet sich das oxydirte Eisen häufig in der Natur, während die übrigen Stoffe mit wenigen Ausnahmen fast immer Verbindungen mit andern Substanzen eingehen.

Von den Mineralarten, welche hauptsächlich die Zusammensetzung der einzelnen Gesteine bewirken, sind besonders zu nennen:

a) Aus der Klasse der Brenze: Anthracit, Steinkohle, Braunkohle;

b) aus der Klasse der Metalle: Magneteisenerz, Rotheisenerz, Brauneisenerz;

c) aus der Klasse der Steine: Granat, Turmalin, Quarz, Augit, Hornblende, Serpentin, Olivin, Talk, Chlorit, Glimmer, Leucit, Albit, Feldspath, Obsidian, Bimstein, Thon, Eisenspath, Kalk, Gyps;

d) Aus der Klasse der Salze: Steinsalz.

Die einzelnen Bestandtheile der Gesteine gehören entweder vorwiegend zu einer und derselben, oder zu zwei und mehreren verschiedenen Mineralspecies. Im ersten Falle nennt man die Gesteine einfache oder gleichartige, im zweiten dagegen gemengte.

Die Vereinigung der einzelnen Mineralkörper zu einem Gestein ist gewöhnlich der Art, daß ihre Ausbildung zu Krystallen gänzlich oder größtentheils unterdrückt erscheint.

Diejenigen Gemengtheile, welche vorwiegend zur Zusammensetzung eines Gesteins gehören, wie Quarz, Feldspath und Glimmer zum Granit, heißen wesentliche; accessorische oder unwesentliche aber diejenigen, welche, wie Granat im Granit, als zufällige Einschlüsse desselben betrachtet werden.

2. Die Textur der Gesteine.

Die Art und Weise, wie sich die Gemengtheile eines Gesteins unter einander zu einer festen Masse verbinden, nennt man die Textur oder das innere Gefüge desselben.

Im allgemeinen ist die Verbindung entweder krystallinisch, wenn die einzelnen Gemengtheile als vollkommene oder unvollkommene Krystallkörper unmittelbar (Granit), mechanisch, wenn sie als Bruchstücke, als gröberer oder feinerer Schutt anderer Gesteine, durch einen Kitt (Sandstein), amorph, wenn sie ohne alle erkennbare Absonderung, wie Glas, als eine ununterbrochene Masse (Obsidian) mit einander verbunden sind.

Man unterscheidet demnach körnige, dichte, schieferige, flaserige, porphyrartige, mandelsteinartige, poröse, conglomeratartige, breccienartige und rogensteinartige Textur.

Körnig heißt ein Gestein, wenn die Gemengtheile deutlich unterscheidbar, eckig oder rundlich sind (körniger Kalk, Granit); dicht, wenn die Gemengtheile zu klein sind, um mit bloßem Auge unterschieden zu werden (Basalt); schieferig, wenn sie sich besonders nach einer Richtung in mehr oder weniger dünnen Lagen leicht spalten lassen (Glimmerschiefer); flaserig, wenn die Spaltflächen uneben, wellig oder wulstig sind; porphyrartig, wenn in einer fast gleichartigen Hauptmasse einzelne Krystalle oder Körner wie in einem Teige liegen (Porphyr); mandelsteinartig, wenn das Gestein ganz oder zum Theil mit Mineralien angefüllte Blasen enthält; porös, wenn die Blasen leer sind; conglomeratartig, wenn die einzelnen Theile als Geschiebe und Gerölle auftreten; breccienartig, wenn sich mehr oder weniger eckige Stücke zu einem Ganzen vereinigen; endlich rogensteinartig, wenn das Gestein gänzlich oder großentheils aus kleinen kugeligen oder linsenförmigen Theilen besteht.

3. Die Absonderung und Zerklüftung der Gesteine.

Unter Absonderung versteht man die innere Trennung der Gesteinsmassen in mehr oder weniger regelmäßig gestaltete und verschiedentlich gruppirte Gesteinskörper. Die Absonderungsflächen sind wirkliche Klüfte, welche durch Aufhebung des vorher bestehenden Zusammenhanges entstanden.

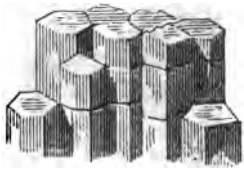
Wenn sich nur einander unähnliche Theile absondern, so nennt man die Absonderung

unregelmäßig; entstehen aber durch die Absonderung einander ähnliche Körper, so heißt sie regelmäßig.

Unter den Arten der regelmäßigen sind zu erwähnen:

1) Die kugelförmige Absonderung, bei welcher das Gestein aus oft 2—3 Fuß großen kugelförmigen Körpern besteht, deren Zwischenräume mit einem gewöhnlich weniger krystallinischen Gestein derselben Art erfüllt sind. Basalt, Diorit.

Fig. 6.



Säulenförmige Absond. des Basaltes.

2) Die säulenförmige Absonderung zeigt mehr oder weniger langgestreckte prismatische, gewöhnlich fünf- oder sechsseitige Körper, oft von vielen Fuß Länge und durch die sogenannte Gliederung unterbrochen. Die Säulen sind theils gerade, theils gebogen. Besonders häufig beim Basalt (Fig. 6), seltener beim Porphyr, von welchem sehr schöne Säulen am Wildenberge bei Schönau beobachtet werden.

Fig. 7.

Parallelepipedische Absonderung des Granites.

3) Die plattenartige Absonderung erscheint gewöhnlich ebenflächig; die Stärke der Platten beträgt meist einen Zoll bis einen halben Fuß. Die Länge und Breite der Platten ist nicht selten von bedeutender Ausdehnung. Porphyr, Basalt, Phonolith, Grünsteine.

4) Die parallelepipedische Absonderung findet da statt, wo sich die Absonderungsklüfte nach drei Richtungen in fast rechten Winkeln schneiden (Fig. 7). Sind die Schichten mächtig und die Klüfte fast rechtwinkelig auf einander, dabei die einzelnen weit abstehend, so nennt man die Absonderung eine quaderförmige (Fig. 8), weil sie das Gestein in Quader, d. h.

Fig. 8.

Quaderförmige Absonderung des Quadersandsteins.

in große rechtwinkelige Parallelepipeden, abtheilt. Diese Absonderung kommt besonders häufig bei den mächtig geschichteten Sandsteinen und Kalksteinen vor. Fig. 8 stellt die sogenannte „Rabendocke" bei Goldberg dar, welche aus Quadersandstein besteht.

5) Die schalenförmige Absonderung nennt man diejenige, wo das Gestein in lauter gekrümmte Platten zerspalten ist, wie häufig beim Porphyr

4. Die Schichtung der Gesteine.

Eine Gesteinmasse, welche durch zwei, einander völlig oder doch beinahe parallele, bei sehr großer Ausdehnung wenig von einander abstehende Flächen begrenzt ist, heißt **Schicht**. Die Zusammensetzung einer größeren Gesteinmasse aus solchen Schichten wird **Schichtung** genannt.

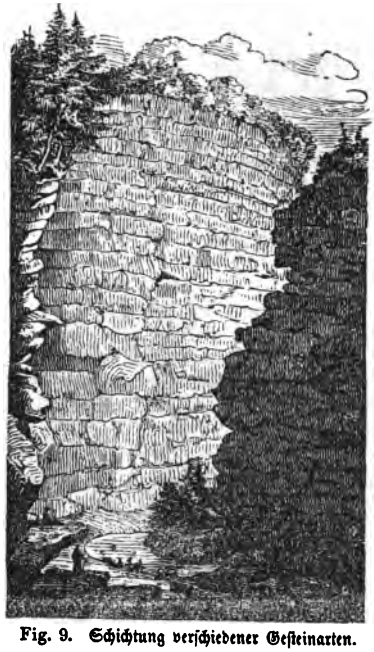


Fig. 9. Schichtung verschiedener Gesteinarten.

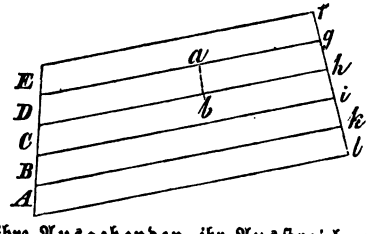
Jede Schichtung setzt eine Unterbrechung in der Bildung der einzelnen Schichten voraus, so daß dieselben jede für sich einer Bildungsperiode oder Ablagerung entsprechen, deren Unterbrechung durch die Trennungsflächen je zwei unmittelbar an einander grenzender Schichten bezeichnet wird.

Die beiden einander parallelen Begrenzungsflächen einer Schicht heißen Seiten- oder Schichtungsflächen, welche je nach ihrer Lage Oberfläche und Unterfläche genannt werden. Der Abstand der beiden Seitenflächen von einander heißt die **Mächtigkeit**, die Ausdehnung in der den Seitenflächen parallelen Richtung die **Verbreitung**, und die Trennungsfläche je zweier unmittelbar auf einander folgenden Schichten die **Schichtungsfuge**.

Schichtung zeigen Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer u. s. w. Granit, Porphyr, Basalt, Trachyt u. s. w. sind ohne Schichtung. Daher unterscheidet man nach diesem Merkmale **geschichtete** und **massige** Gesteine.

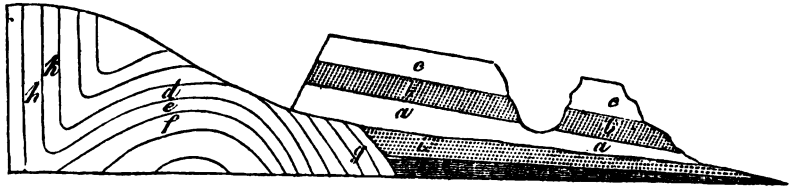
Fig. 9 stellt eine 450 Fuß hohe Felswand am Genesseeflusse in Nordamerika dar, wo Kalkstein, Sandstein u. Schiefer, in Schichten getheilt, mit einander abwechseln.

Fig. 10.



Von mehreren über einander liegenden Schichten, z. B. A, B, C, D, E in Fig. 10, bezeichnet man die bedeckende mit dem Ausdrucke **Hangendes** und die Unterlage als **Liegendes**, so daß also die Schicht E das Hangende, die Schicht C das Liegende von der Schicht D ist. Da die einzelnen Schichtungen durch Ablagerungen entstanden sind, so gilt A als die älteste, E als die jüngste Schicht. Wenn die schmalen Enden der Schichten, wie fg, gh, hi, ik, kl, irgendwo die Gebirgsoberfläche berühren, so nennt man dies ihre **Ausgehenden**, ihr **Ausstreichen**, oder wenn die Schichten, wie in Fig. 11 h, k, sehr aufgerichtet sind, **Schichten-Köpfe**.

Fig. 11.



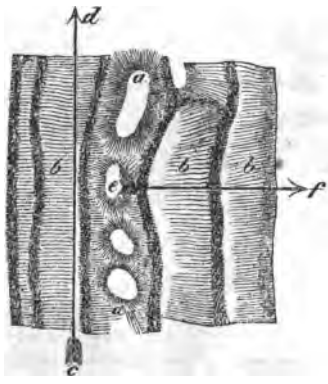
Ihrer Lage nach sind die Schichten horizontal (Fig. 11, i), geneigt (d, e, f), oder senkrecht (h, k).

Eine auf der Seitenfläche der Schichten gezogene oder gedachte Horizontallinie bestimmt das Streichen, und eine andere, diese rechtwinkelig schneidende, das Fallen der Schicht.

Bei senkrechter Schichtung steht auch die Fallinie senkrecht, und es kann hier daher nicht angegeben werden, nach welcher Himmelsgegend sie sich neigt.

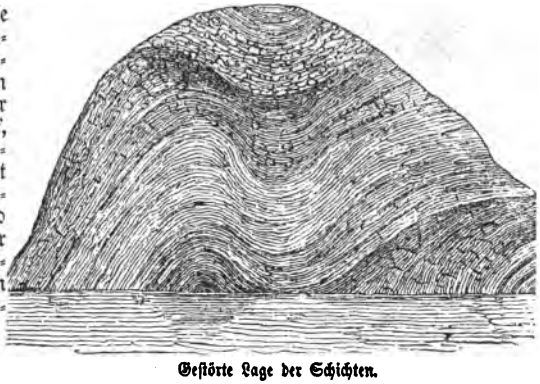
Bei vollkommen horizontalen Schichten, wo die Fallinie wie die Streichlinie horizontal liegt, kommt weder Streichen noch Fallen vor.

Fig. 12.



Wenn in Figur 12 a den krystallinischen Kern, b die von ihm gehobenen Schichten, deren Schichtenköpfe dem Kern zugewendet sind, vorstellt, so würde die Linie cd die Streichungslinie, ef die Fallinie bezeichnen. Wenn erstere zugleich die Nordsüdlinie wäre, so würde durch die Worte „die Schichten streichen von Süd nach Nord und fallen in einem Winkel von so und so viel Grad nach Osten ein" die ganze Lagerung dieser Schichten bestimmt sein.

Fig. 13.



Gestörte Lage der Schichten.

Die ursprünglich horizontale Lage der Gesteinschichten ist häufig durch spätere Einflüsse gestört worden, so daß sie bisweilen fast senkrecht (h, k, Fig. 11) oder außerordentlich gebogen (d, e, f, Fig. 11), gewunden und zerbrochen vorkommen. Fig. 13 zeigt ein Kohlengebirge, dessen Schichten (Kohle, Sandstein und Schiefer) durch äußere, erst später hinzugekommene mächtige Einwirkungen aus ihrer horizontalen Lage gebracht und hin- und hergebogen worden sind.

5. Die äußeren Formen der Gesteine

hängen theils von der Art ihrer Entstehung, theils von der Gestalt des Raumes ab, in oder auf welchem sie sich bildeten.

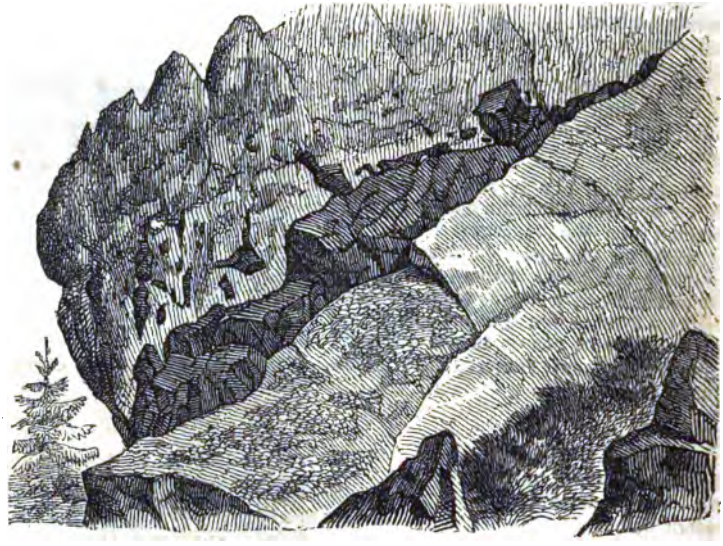
a) Geschichtete Gesteine oder Schichtensysteme entstehen durch Ablagerung, deren älteste Schichten an ihrer Unterfläche die Gestalt des mehr oder weniger unebenen Bodens angenommen haben, während die obere Fläche sich einer horizontalen Ebene nähert.

Man nennt eine abgelagerte Schicht ein Lager, wenn sie sich nur durch ihr eigenthümliches Material von den sie einschließenden Schichten unterscheidet. Weit fortgesetzte Lager, welche aus einem technisch nutzbaren Materiale (z. B. Steinkohle) bestehen und ersichtlich sich durch Ablagerung im Wasser gebildet haben (geflößt worden sind), nennt man auch Flötze.

b) Massengesteine sind solche, deren Ausdehnung eine regellose ist. Sie setzen

gewöhnlich steil in die Tiefe nieder und bestehen zuweilen vorherrschend aus einerlei Gestein, dessen Lagerungsflächen sich auf keine regelmäßige Gestalt zurückführen lassen. Nicht sehr ausgedehnte Gesteinmassen, welche übersehbare, unregelmäßige Körper bilden, nennt man Stöcke, die je nach ihrer vorherrschenden Richtung als liegende (Lager-) und stehende (Gang-) Stöcke unterschieden werden.

Fig. 14.



Hornblendegang in einer Granitwand des Sattler's bei Hirschberg.

c) Mehr oder weniger plattenförmige Gesteinmassen, welche Spalten ausfüllen und die Schichten, Lager oder Massen anderer Gesteine durchsetzen, heißen Gänge oder Ganggesteine, (Fig. 14), ihre schmalen und unregelmäßigen Ausläufer Adern. Die beiden größten, im Allgemeinen ziemlich parallelen, Grenzflächen des Ganges werden Saalbänder, und die Gesteinmassen, in welchen ein Gang aufsetzt, das Nebengestein genannt. Bei der Bestimmung der Mächtigkeit, des Streichens und Fallens finden hier dieselben Regeln, wie bei den Schichten statt.

Nach der Beschaffenheit des Materials, welches entweder ein wirkliches Gestein oder ein Mineral-Aggregat ist, wie es nur in untergeordneten Gebirgsgliedern vorkommt, unterscheidet man Gesteinslager und Mineralager, Gesteinsgänge und Mineralgänge. Von den letzteren sind besonders die Erzlager und Erzgänge (Erzlagerstätten) bekannt. Mineralgänge, mit nicht metallischen Mineralien angefüllt, werden taub genannt.

6. Die Lagerung der Gesteine.

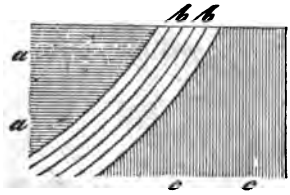
Unter Lagerung versteht man die relative Stellung einer Gesteinmasse zu den Massen der angrenzenden Gesteine, besonders in verticaler Richtung.

a) Lagerung der geschichteten Gesteine.

Liegen die einzelnen Schichten eines Gesteins parallel über einander, so daß sie gleiches Fallen und Streichen haben, so ist die Lagerung gleichförmig (Fig. 15, aa, bb); ungleichförmig oder abweichend, wenn dies, wie bei aa in der Stellung zu bb, oder cc u. s. w., nicht der Fall ist; übergreifend heißt sie, wenn die Ausgehenden der unteren Schichten (Fig. 11, g) von den breiten Seiten der oberen (Fig. 11, a, b, c) überdeckt

werden; mantelförmig, wenn unter sich parallele Schichten eine unter ihnen liegende Gesteinserhebung so umgeben, daß sie nach allen Seiten davon abfallen; muldenförmig, wenn sie eine beckenförmige Unterlage ausfüllen. In diesem letzten Falle werden die Vertiefungen Mulden, die Erhöhungen Sättel genannt.

Fig. 15.



Gleichförmige und ungleichförmige Schichtung.

b) Lagerung der massigen Gesteine.

Sie sind meist neben-, über- oder ineinander gelager. Während die Ueberlagerung nur selten vorkommt, gehört die Nebenlagerung, in welcher sich die Grenzen der Gesteine in senkrechter Richtung nähern, so wie die stockförmige und bruchstückförmige Ineinanderlagerung, (wie beim Granit, umschlossen von Gneiß, beim Porphyr als Einhüllung von Thonschieferstücken u. s. w.), zu den gewöhnlichen Erscheinungen.

c) Lagerung der Gänge.

Sie haben häufiger eine senkrechte, als eine wenig geneigte oder horizontale Lage, und sind gewöhnlich gerade. Indem sie das Nebengestein durchsetzen, verursachen sie oft Verschiebungen oder Verwerfungen in demselben, wie sich besonders dann zeigt, wenn das Nebengestein geschichtet ist.

Fig. 16.

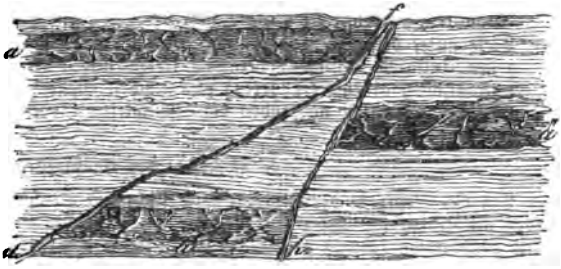
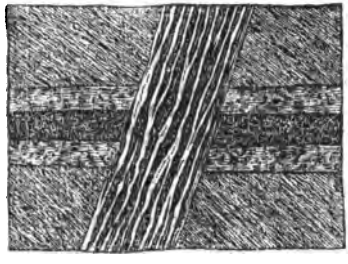


Fig. 16 zeigt eine Verschiebung der Schichten a,a', a'', welche früher eine einzige bildeten, durch das Hinzutreten äußerer Einflüsse aber, zu welchen die Entstehung von Gängen u. s. w. gehört, in der Richtung der Spalten df und fh verrückt und zum Theil (a') über das unterste zurückbleibende Stück (a) hinweggeschoben wurden. Dergleichen Verrückungen finden sich in Steinkohlenflötzen.

Verwerfungen werden auch durch bloße Klüfte (unausgefüllte Gänge) verursacht.

Fig. 17.

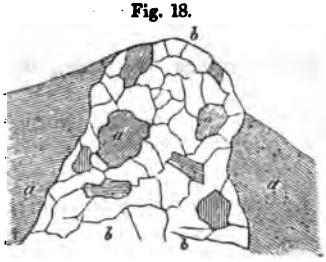


Wenn sich verschiedene Gänge in einem und demselben Nebengesteine, wie die horizontalen in Fig. 17, in paralleler Richtung neben einander fortsetzen oder sich verzweigen, so nennt man dies einen Gangzug. Weichen die Gänge von ihrer parallelen Richtung ab, so durchkreuzen oder durchsetzen sie sich, wie in Fig. 17, theils mit, theils ohne Verschiebung, oder sie bilden ein großes körperliches Netzwerk, dessen Ganzes Stockwerk genannt wird.

7. Altersverhältnisse der Gesteine.

Aus der Lagerung schließt man auf das Alter zweier oder mehrer mit einander verbundenen Gesteine, indem man annimmt, daß von ungestört über einander liegenden geschichteten Gesteinen die aufliegenden Schichten jünger oder später entstanden sind, als die

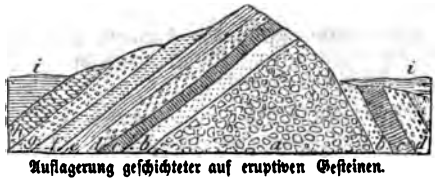
Fig. 18.



Stockwerk.

unteren; daß Gesteine (Fig. 18, b b b), welche Bruchstücke (a) oder Geschiebe einschließen, jünger sind als diese; desgleichen die stockförmigen Massen (Fig. 18, b b b) jünger als das sie umgebende Gestein (a); daß die durchsetzenden Gänge jünger sind, als das durchsetzte Nebengestein oder die durchsetzten Gänge; daß Eruptivgesteine (Fig. 19, a) jünger, als die an ihren Grenzen lagernden geschichteten Gesteine (Fig. 19, b bis h, b bis e) sind, wenn diese eine veränderte Lage, steiles Fallen u. s. w. zeigen, dagegen älter, wenn diese horizontal liegen. (Fig. 19, i i).

Fig. 19.



Auflagerung geschichteter auf eruptiven Gesteinen.

Da die geschichteten Gesteine Niederschläge oder Ablagerungen aus Wasser sind, so nennt man sie mit Beziehung auf ihre Entstehung auch neptunische Gesteine, im Gegensatze zu den nicht geschichteten Massen- und Ganggesteinen, welche plutonische heißen, wenn sie, wie Granit und Porphyr, wahrscheinlich aus einem feurigflüssigen Zustande in großer Tiefe unter der Erde erstarrt sind, vulkanische, wenn sie, wie die Lava, im geschmolzenen Zustande an die Oberfläche treten und hier erstarren. Sowohl die (älteren) plutonischen, als die (jüngeren) vulkanischen Gesteine werden Eruptivgesteine genannt, weil sie von unten nach oben die geschichteten Gesteine gewaltsam durchbrechen.

8. Uebersicht der Hauptgesteine.

Da die Mehrzahl der Gesteine wesentlich aus verschiedenen Gemengtheilen besteht, so finden oft Uebergänge des einen Gesteins in verwandte statt, indem vorhandene Gemengtheile zurücktreten (Gneiß geht durch Zurücktreten des Feldspathes in Glimmerschiefer über), neue Bestandtheile hinzukommen (Quarzit durch Aufnahme des Glimmers in Glimmerschiefer), oder die Textur sich verändert (Granit in Gneiß durch parallele Anordnung der Glimmerblättchen).

A. Krystallinische Gesteine.

Wesentlich aus Mineralien einer oder mehrer bestimmten, unmittelbar mit einander verbundenen Arten bestehend, von dichter oder krystallinischer Textur.

a. Einfache Gesteine.

Entweder völlig einfach, oder mit unwesentlichen Bestandtheilen gemengt.

1) Quarzfels. Körnig-krystallinisches Aggregat von Quarzkörpern, weiße Farbe vorherrschend, ins Graue, Gelbe und Rothe.

Bildet stockförmige Massen oder Gänge in Granit, Thonschiefer.

Quarzschiefer (Quarzit). Durch Beimengung vieler parallel eingelagerten Glimmerblättchen spaltbar und schieferig.

Bildet Stöcke und Gänge sowohl in krystallinischen Massen, als geschichteten Gesteinen.

Wird vorzüglich zu Straßenbausteinen benutzt.

2) Kalkstein (Seite 54). Kohlensaurer Kalk mit geringen Beimengungen von Thon, Kiesel.

a) Von deutlich erkennbarer körniger oder faseriger Textur u. s. w.

aa. Körniger Kalkstein (Urkalkstein, Marmor). Ausgezeichnet durch krystallinisch-körnige Zusammensetzung; nach der Größe des Korns als grob-, klein- und feinkörniger Kalkstein unterschieden; weiße und graue Farben in verschiedenen Nüancen vorherrschend.

Zufällige Bestandtheile Glimmer, Talk, Magneteisenerz, Pyrite, Graphit u. s. w. Meist ohne Versteinerungen.

Im Riesengebirge Lager an den Grenzen des Granites bildend, sehr mächtig zwischen Reichenstein und Vollmersdorf u. s. w.

α. Kalkglimmerschiefer (Blauschiefer). Reich an Glimmer, ein Mittelgestein zwischen körnigem Kalk und Glimmerschiefer; immer deutlich geschichtet.

In den österreichischen und Schweizer Alpen.

β. Anthrakonit. Kohlenstoffhaltig und schwarz, bisweilen von strahlig-stengeliger und concentrisch-schaliger Absonderung.

In Salzburg, Norwegen, Belgien u. s. w.

γ. Kalksinter. In Stalaktiten und Stalagmiten, oft Knochen und andere Ueberreste von Säugethieren umschließend.

b) Von klein-kugeliger Textur.

aa. Oolithischer Kalkstein. Aus beinahe kugelrunden Körnchen von concentrisch-schaliger Absonderung bestehend, oft einen fremden Körper umschließend; meist hellfarbig; oft reich an Versteinerungen; deutlich geschichtet.

Häufig in der Juraformation Englands und Frankreichs.

bb. Erbsenstein. Aus regelmäßigen Kügelchen von ausgezeichnet concentrisch-schaliger und zugleich strahlig-faseriger Textur. Absatz heißer Mineralquellen.

Karlsbad in Böhmen u. s. w.

cc. Rogenstein. Textur wie beim oolithischen Kalke, mit Thon, Eisenoxydhydrat u. s. w. vermischt; deutlich geschichtet.

Ausgezeichnet in Thüringen.

c) Von höchst feinkörniger oder dichter Textur.

aa. Gemeiner Kalkstein. Sehr feinkörniges bis dichtes Aggregat von krystallinischem Kalkspath; weiß, grau, gelb, roth, auch schwarz in verschiedenen Nüancen. Meist einfarbig, aber auch buntfarbig. Zufällige Bestandtheile besonders Quarz und Pyrite. Organische, besonders thierische, Ueberreste außerordentlich häufig. Geschichtet und ungeschichtet.

Die Kluftflächen der Kalksteine zeigen oft Dendriten, welches baum- und moosartige (oft irrthümlich für Abdrücke gehaltene), von Manganoxyd hervorgebrachte, Zeichnungen sind.

bb. Travertin. Niederschläge, theils aus schaligen dünnen Lagen von zartfaseriger Textur, theils dicht.

Besonders zwischen Rom und Tivoli.

cc. Mergelkalkstein. Thoniger, dichter Kalkstein meist von grauer Farbe, matt und undurchsichtig.

dd. Kalktuff. Dicht bis erdig von gelblich-grauer, -weißer oder -brauner Farbe; stets porös, blasig, löcherig, oft ein schwammiges, zerfressenes, regellos durch einander geknetenes Ganze bildend. Häufig Pflanzen überziehend oder Abdrücke derselben nebst Ueberresten von Land- und Süßwasserthieren enthaltend.

In Thüringen, in Sachsen bei Meißen.

Ueber die Anwendung des Kalkes siehe S. 54.

3) Dolomit. Aggregat von Kalktalkspath-Körpern, dem Kalkstein sehr ähnlich körnig oder dicht, geschichtet und ungeschichtet. In Lagern und Stöcken.

Am St. Gotthardt, in Baiern, Kärnthen, Ungarn, Newyork

Wird zu Bildhauerarbeiten, zu Bau- und Chausseesteinen, zu Mörtel u. s. w. benutzt.

4) Mergel. Dichte Kalksteine und Dolomite mit starker Beimengung von Thon feinem Quarzsand oder Glimmer.

Kupferschiefer ist ein bituminöser Mergelschiefer mit eingesprengten Kupfererzen, ziemlich schwarz, mit häufigen Abdrücken von Fischen.

Als Lager in geschichteten Gebirgsmassen besonders in der Permischen- oder Zechstein-Formation.

5) Anhydrit (S. 56). Wasserfreier Gyps, körnig-krystallinisch bis dicht; blau, grau oder weiß, etwas härter und schwerer als Gyps.

Oft in Lagern in verschiedenen Flötzgebirgen, auch zwischen Glimmerschiefer, in Tyrol, Salzburg, in der Schweiz.

6) Gyps (S. 56). Schwefelsaurer wasserhaltiger Kalk, theils geschichtet, theils ungeschichtet, in mächtigen Lagern und Stöcken, z. B. um Osterode, Hildesheim, Lüneburg, Oberschlesien.

7) Steinsalz (S. 58). Chlornatrium; krystallisirt, am häufigsten derb; weiß und grau in verschiedenen Nüancen. Nicht geschichtet. Meist ohne organische Ueberreste.

In mächtigen Lagern, oft als Felsen und Berge über die Oberfläche tretend, z. B. bei Cordova in Catalonien, in Siebenbürgen, im Gouv. Orenburg.

8) Spatheisenstein (S. 52). Groß- und grobkörnige Aggregate rhomboedrischer Körper; erbsengelb bis gelblichgrau, an der Luft braun und schwarz werdend.

Oft in ausgebreiteten Lagern, z. B. in Steiermark.

9) Thoniger Sphärosiderit (S. 53). Feinkörniger bis dichter thonhaltiger Spatheisenstein; grau bis braun. Enthält oft organische Ueberreste.

Als Nieren, Lager in der Steinkohlen- und Braunkohlenformation, z. B. in England, Oberschlesien.

b. Gemengte Gesteine.

a. Krystallinisch-körnige und dichte Gesteine.

1) Granit. Ein krystallinisch-körniges Gemenge von Feldspath (Orthoklas), zuweilen Albit, Quarz und Glimmer. Je nach der Größe der Gemengtheile wird der Granit in groß-, grob-, klein- und feinkörnigen Granit unterschieden, und die allgemeine Farbe in der Regel durch die des Feldspathes bestimmt. Als zufällige Bestandtheile sind besonders Talk, Turmalin, Granat, Magneteisenerz u. s. w. zu erwähnen.

Der Granit ist vorzugsweise ein massiges, in der Regel durchaus ungeschichtetes, Gestein, welches die Unterlage der krystallinisch-schieferigen so wie geschichteten Gebirge bildet und oft in mächtigen Bergen sich über die Oberfläche erhebt. Der Hauptstock des Riesengebirges z. B. besteht aus Granit.

Der Granit ist völlig frei von organischen Ueberresten oder Spuren derselben. Als Abarten des Granits bezeichnet man:

a) Porphyrartigen Granit, welcher sich durch mehr oder weniger ausgebildete, oft einzelne sehr große Feldspathkrystalle in meist gleichförmiger Vertheilung innerhalb der Masse auszeichnet.

Im Fichtelgebirge, in Böhmen bei Ellenbogen.

b) Schriftgranit, arm an Glimmer; Feldspath und Quarz, dieser in langgezogenen Säulen von dunkler Farbe, schriftförmig verwachsen.

Im Eulen- und Riesengebirge.

c) Gneißgranit, arm an Glimmer, körnig in grobfaserige Textur übergehend. Bildet den Uebergang zum Gneiß.

Im Riesengebirge um Schmiedeberg, am Isergebirge bis Görlitz.

Als Baustein besonders zu Fundamentquadern, zur Bekleidung der Fundamentmauern, zu Treppenstufen, Trottoirs, Pflastersteinen, Pfeilern u. s. w. Seine Härte macht die Bearbeitung ziemlich kostspielig. Feldspathreicher Granit verwittert leicht und gibt dann einen ziemlich fruchtbaren Thon- oder Lehmboden. Granitgebirge zeigen im Allgemeinen keine sehr üppige Vegetation.

2) **Protogin.** Krystallinisch-körniges Gemenge von Quarz, Feldspath und Talk.

Sehr verbreitet im Chamounithal.

3) **Granulit.** Krystallinisch-feinkörniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Granat; dieser fast nur in der Größe eines Mohn- oder Hirsekornes, oft noch kleiner. Wenn Glimmer in großer Menge als zufälliger Bestandtheil hinzutritt, oder die Quarzblättchen parallel gelagert sind, so erhält der Granulit eine schieferige Textur und gleicht dem Gneiß.

Bildet das Vorgebirge des sächsischen Erzgebirges, sehr verbreitet in den Vogesen.

4) **Schörlfels.** Krystallinisch-körniges Gemenge von Quarz und Schörl (Turmalin), oft mit etwas Zinnstein.

Schörlschiefer (Turmalinschiefer) ist eine schieferige Abart.

Bilin in Böhmen u. s. w.

5) **Syenit.** Krystallinisch-körniges Gemenge von Feldspath (Orthoklas) und Hornblende; Feldspath meist roth oder weiß, Hornblende dunkelgrün bis schwarz. Tritt Quarz und Glimmer hinzu, so geht der Syenit in Granit über. Zufällige Bestandtheile Magneteisenerz, Schwefelkies, Zirkon u. s. w. Ein **massiges** Gestein, oft in Granit übergehend. Nach der Stadt Syene in Aegypten benannt.

Im Plauenschen Grunde bei Dresden, im thüringer Walde.

Wird wie der Granit benutzt. Viele alte ägyptische Bau- und Bildwerke bestehen aus Syenit.

6) **Amphibolit** (Hornblendegestein, Hornblendeschiefer). Ein Aggregat aus gemeiner, dunkelgrüner bis schwarzer Hornblende von körniger oder faseriger Textur, oft mit einer Beimengung von etwas Albit, Quarz und braunem Glimmer. **Hornblendeschiefer** mit faseriger Textur.

In Lagern im Fichtelgebirge, im Riesengebirge um Kupferberg; in Stöcken und Gängen im Granit des Sattler's bei Hirschberg (Fig. 14).

7) **Diorit.** Ein gewöhnlich krystallinisch-mittelkörniges Gemenge von Hornblende und Albit; in der Regel wegen vorwaltender Hornblende dunkel, schwärzlichgrün bis grünlichschwarz. Zufällige Bestandtheile Schwefelkies, Magneteisenerz u. s. w. Geht durch streifenweise Vertheilung in **Dioritschiefer** über.

In der Regel ein **massiges** Gestein, im Ural, in den Tyroler Alpen.

8) **Serpentinfels.** Hauptsächlich aus dem gemeinen Serpentin bestehend, dicht, häufig von Asbest- und Chloritadern durchzogen; vorherrschend grünlich in verschiedenen Nüancen marmorirt.

Im Fichtelgebirge, im Zobten- und Frankensteiner Gebirge, in den Alpen, im Harz u. s. w.

Ueber die Anwendung siehe S. 47. Schwer verwitternd, der Vegetation nicht günstig.

9) **Gabbro.** Sehr grobkörniges Gemenge von Labrador und Diallag (einer Abart des Augit). Zufällige Bestandtheile Glimmer, Talk, Hornblende, Serpentin u. s. w.

Ein in der Regel **massiges** Gestein, z. B. Zobten, Frankenstein, am Harz.

10) **Diabas** (Grünstein). Krystallinisch-körniges Gemenge von Labrador oder Oligoklas mit Augit (Pyroxen) und Chlorit. Zufälliger Bestandtheil hauptsächlich Schwefelkies. Graugrün, schwarzgrün bis schwarz. In der Regel massig.

Im Thüringerwalde, im Harz, in der Grafschaft Glatz bei Neurode.

11) **Melaphyr** (schwarzer Porphyr, Basaltit). Feinkörnige, dichte oder erdige Grundmasse vorwaltend aus Labrador und etwas titanhaltigem Magneteisenerz bestehend, häufig mandelsteinartig, mit Blasenräumen, in denen sich Chalcedon, Karneol, Jaspis, Amethyst, Achat u. s. w. befinden. Vorherrschend röthlichbraun bis röthlichgrau, oft dunkelgrün und schwarz.

Massig, gangförmig, die Schichten bis zur Kreide durchsetzend. Ilefeld, Mansfeld;

der porphyr- und mandelsteinartige Melaphyr in Schlesien um Löwenberg und Goldberg.

Im völlig verwitterten Zustande dem Wachsthume sehr zuträglich.

Nach Naumann ist der Augit durchaus kein wesentlicher Bestandtheil des Melaphyr.

12) Quarzfreier Porphyr. Grundmasse schmutzig violblau, dunkel lavendelblau, dunkel bläulichgrau, ins Braune und schmutzig Fleischrothe, und ist bald als Feldstein, bald als Thonstein ausgebildet. Je nachdem in diese Masse Feldspath-, Hornblende-, Glimmerkrystalle eingebettet sind, wird dieser Porphyr in Feldspath-, Hornblende- und Glimmerporphyr unterschieden.

Der zu Bildhauerarbeiten benutzte Porphyrites der Alten gehört zu den quarzfreien Porphyren. G. Rose nennt sie Syenitporphyr, während Naumann vorschlägt, den antiken Namen Porphyrit für sie wiederherzustellen. Zobel und Carnall nannten den Melaphyr Porphyrit.

13) Granitporphyr (Syenitporphyr). Feinkörnige, aus Feldspath, Quarz und Glimmer oder Chlorit bestehende, rothe oder graue Grundmasse mit vielen großen rothen bis röthlichweißen Feldspath- und Albitkrystallen. Sehr schöner krystallinischer Porphyr.

14) Felsitporphyr (Quarzführender, rother Porphyr). Meist dichte Grundmasse von Felsit (ein scheinbar einfaches Gemenge von Feldspath und Quarz), meist röthlich, gelb oder bräunlich mit Feldspath- und Quarzkrystallen. Rothe Farbe vorherrschend. Heißt Feldsteinporphyr, wenn die Grundmasse hart und dicht, Thonsteinporphyr, wenn die Grundmasse weich und locker ist.

15) Pechsteinporphyr. Die glasige, aus Pechstein bestehende Grundmasse krystallinische Körner von Feldspath, Quarz oder auch Glimmerschuppen umschließend; Farbe meist lauch- bis schwärzlichgrün.

Diese Porphyre werden in quarzfreie und quarzführende unterschieden, von denen die ersteren vorherrschend bräunlich, schwarzbraun oder violblau, die letzteren röthlich gefärbt sind.

Vorkommnisse sind: Feldspathporphyr im Thüringer Walde; Hornblendeporphyr im Plauenschen Grunde bei Dresden; Glimmerporphyr im Thüringerwalde; Granitporphyr ebendaselbst, bei Gottesberg in Schlesien; Felsitporphyr um Tharand, in Thüringen, um Waldenburg, Schönau, Löwenberg u. s. w.; Pechsteinporphyr um Meißen.

Besonders werden die Quarzporphyre, als die am häufigsten vorkommenden, zu Bau- und Chausseesteinen benutzt. Sondert sich der Porphyr säulenförmig oder plattenförmig ab, so dient er zu architektonischen Zwecken; die schön gefärbten Abarten nimmt man zu Säulen, Monumenten, Vasen.

16) Trachyt. Gewöhnlich feinkörnige porphyrartige Grundmasse von Albit und Feldspath mit einzelnen größeren glasigen Feldspathkrystallen, zu welchen oft Hornblende, Glimmer, seltener Augit hinzutreten. Von sehr großer Mannigfaltigkeit des Habitus und der Zusammensetzung. Weiße und hellgraue Farben vorwaltend, doch auch durch verschiedene Farben bis schwarz; meist matt.

Ein vulkanisches Gestein, im Siebengebirge, in den Karpathen, Anden.

Wurde früher als Baustein (Kölner Dom) benutzt.

17) Trachytporphyr. Dichte, felsitische (14) Grundmasse mit glasigen Feldspathkrystallen, stets ohne Hornblende und Augit, häufig mit Quarz und Chalcedon gemengt; grau, grünlich oder röthlich. Von den gewöhnlichen Porphyren oft nur durch sein Zusammenvorkommen mit Trachyt zu unterscheiden.

In Ungarn, auf den liparischen Inseln, in Südamerika, nirgends in Deutschland.

Eine Abart von ziegelrother, röthlichgrauer bis grünlichgelber Grundfarbe in Ungarn und auf einigen griechischen Inseln, unter dem Namen Mühlsteinporphyr bekannt, wird zu Mühlsteinen benutzt.

18) Phonolith (Klingstein). Inniges Gemenge feldspathiger und zeolithartiger Mineralien mit großer Neigung zu schieferiger Textur; oft porphyrartig durch glasige Feldspathkrystalle, mit Beimengung von Hornblende, gelbem Titanit, Magneteisenerz. Vorherr-

schend grünlichgrau bis olivengrün. Das Gestein überzieht sich allmälig mit einer weißlichen Verwitterungskruste.

Im böhmischen Mittelgebirge, in der Oberlausitz, an der Rhön, im Siebengebirge.

Andesit ist ein trachytähnliches feinkörniges bis dichtes Gestein von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe, aus welchem die hohen Kegelberge des Kaukasus und der Anden Südamerikas z. B. der Chimborazo, Antisana, Cotopaxi und Pichincha bestehen.

19) Basalt. Dichtes, inniges Gemenge von Augit und Labrador, meist mit Magneteisenerz und Olivin, schwarz und ziemlich schwer. Wird unterschieden als gemeiner dichter, porphyrartiger, blasiger, mandelsteinartiger, körnig abgesonderter und wackenartiger Basalt (Basaltwacke).

In einzelnen kegelförmigen Bergkuppen überall zerstreut, z. B. auf dem Riesengebirge in der kleinen (westlichen) Schneegrube, der keulige Buchberg auf dem Isergebirge, Gröditzberg, Probsthainer Spitzberg u. s. w.

Besonders als Straßenbaustein nutzbar; liefert verwittert einen sehr fruchtbaren Boden und zeichnet sich durch eine mannigfaltige und üppige Vegetation aus.

Wacke ist ein scheinbar einfaches Gestein von dichter oder feinkörniger bis erdiger Grundmasse, grünlichgrau bis blaulichgrau und aschgrau, meist mit Blasenräumen versehen, in denen sich Zeolithe, Chalcedon u. s. w. befinden.

20) Dolerit (Graustein). Dem Basalt, von dem er sich hauptsächlich durch körnige Textur unterscheidet, in der Zusammensetzung fast gleich.

Vorkommen wie beim Vorigen, doch seltener.

21) Leucitfels. Krystallinisch-körniges Gemenge von Leucit, Augit, welches durch viele Leucitkrystalle oft porphyrartig wird.

In Bergkuppen und Lavaströmen.

Laven nennt man alle diejenigen Gesteine, welche sich im Zustande feuriger Flüssigkeit deutlich stromartig aus vulkanischen Oeffnungen ergossen haben. Nach ihrer Zusammensetzung unterscheidet man sie in Feldspath-, Augit- u. s. w. Laven.

b. Krystallinisch-schieferige Gesteine.

Gesteine aus bald dick-, bald dünnschieferigen Lagen von krystallinischer Textur bestehend.

1) Gneiß. Körnigschieferiges oder flaseriges Gemenge von Glimmer, Feldspath (Orthoklas) und Quarz, mit deutlicher Schichtung. Je häufiger der Glimmer vorkommt, desto schieferiger erscheint das Gestein. Talk, Chlorit, Hornblende u. s. w. vertreten oft die Stelle des Glimmers.

Vorherrschend in vielen Gebirgsgegenden, z. B. im Eulengebirge, in der Grafschaft Glatz.

Liefert Bausteine und Plattensteine zu Trottoirs.

2) Granulitschiefer (Weißstein). Dem Gneiß ähnlich, aber mit wenig Glimmer, von sehr glatter schieferiger und schichtenförmiger Absonderung.

Bildet nebst dem körnigen Granulit einige große Gebiete in Sachsen, Mähren.

Zu Bauten und Straßenbau. Gibt verwittert einen ziemlich fruchtbaren Boden.

3) Glimmerschiefer. Krystallinisch-schieferiges Gemenge von Glimmer und Quarz mit ausgezeichneter Schichtung; meist von grünlich- oder gelblichgrauer Farbe. Zufällige Bestandtheile besonders Granat.

Eins der häufigsten Gesteine, im Riesengebirge, in der Grafschaft Glatz.

Der Boden des verwitterten Glimmerschiefers ist besonders dem Wachsthume des Laubholzes günstig.

4) Thonschiefer. Bald dichtes, bald feinkrystallinisches und ausgezeichnet schieferiges Gemenge von Glimmer, Quarz und Thonerde, dessen einzelne Bestandtheile sehr schwer zu unterscheiden sind. Deutlich geschichtet; meist etwas fettglänzend mit vorherrschend grünlich-

grauer oder blaulichgrauer Farbe. Bildet Uebergänge in den Glimmerschiefer. Dachschiefer, eine dünn-, gerad- und sehr vollkommen schieferige Abart.

Leicht verwitternd und einen fruchtbaren Boden bildend.

5) Chloritschiefer. Schuppig-schieferiges Gemenge von Chlorit und etwas Quarz, von lauch- bis schwärzlichgrüner Farbe. Deutlich geschichtet. Zufällige Bestandtheile Magneteisenerz, Granat, Talkspath u. s. w.

In den Alpen am Montrosa, Großglockner, in Schottland, Massachusets, im Ural.

6) Talkschiefer. Krystallinisch-schieferiges Gemenge von Talk mit etwas Quarz oder Feldspath, geschichtet, perlmutter- oder fettglänzend, meist gelblich-, grünlich- und graulichweiß.

Besonders in den Alpen im Zillerthal u. s. w.

Eine filzig-schuppige, chlorit- und asbesthaltige Abart unter dem Namen Topfstein zu Schmelzgefäßen verwandt.

B. Trümmergesteine.

Aus Fragmenten einer oder mehrer bestimmten Mineralarten bestehend; entweder Producte der Zerstörung und Fortschwemmung durch Wasser, oder eruptive Gebilde, durch Wasser bearbeitet und ausgebreitet. Die Fragmente durch ein mehr oder weniger bemerkbares Bindungsmittel (Cäment) verbunden.

a) Scheinbar einfache Gesteine.

1) Thonschiefer. Mit dem krystallinisch-schieferigen Thonschiefer fast ganz übereinstimmend; stellenweise organische Ueberreste enthaltend.

An den Abhängen des Riesengebirges.

2) Grauwackenschiefer. Ein sehr feines, durch thoniges Cäment verbundenes schieferiges Gemenge von Quarz, Kieselschiefer, Glimmer u. s. w. Oft Versteinerungen enthaltend.

Um Landeshut, Altwasser, in der Grafschaft Glatz.

3) Schieferthon (Kohlenschiefer, Kräuterschiefer). Ein schieferiges Gemenge von Thon, äußerst feinen Glimmerschuppen und feinem Quarzsande, spaltbar in scheibenförmige Bruchstücke; deutlich geschichtet; asch- bis schwärzlichgrau. Zufällige Bestandtheile thoniger Sphärosiderit, Thoneisenstein. Oft reich an Pflanzen- und Thierresten.

Waldenburg, Oberschlesien u. s. w.

b) Deutlich gemengte Gesteine.

1) Grauwacke. Ein körniges, durch Thon und Kieselerde verbundenes Gemenge von Quarz und kleinen Brocken von Kieselschiefer, Thonschiefer u. s. w., meist gelblich-, grünlich-, bläulich- und rauchgrau. Zufällige Bestandtheile häufig Adern von Quarz. Oft Versteinerungen enthaltend.

Häufig in England.

2) Sandstein (Quarzsandstein). Ein durch kieseliges, kalkiges, thoniges u. s. w. Cäment verbundenes Gemenge von eckigen oder abgerundeten Quarzkörnern, gewöhnlich deutlich geschichtet. Besteht das Cäment aus Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, so ist das Gestein roth oder braun und gelb gefärbt. Die weißen und grauen Farben vorherrschend. Oft thierische Ueberreste, Abdrücke und Steinkerne von Pflanzen enthaltend.

Bilden oft zusammenhängende, sehr verbreitete Gebirge.

Zu Bausteinen, Mühlsteinen, Quadern, Platten, Steinmetzgearbeiten. Nach der Beschaffenheit des Bindemittels mehr oder weniger leicht verwitternd.

3) Tuffgesteine. Meist lockere Gemenge von Zerstörungsproducten sehr verschiedener Gesteine, nach welchen man sie in Grünstein-, Porphyr-, Trachyt-, Basalt- u. s. w. Tuff unterscheidet.

4) Conglomerate. Gemenge von abgerundeten Geschieben, die durch irgend ein Bindemittel zu einem festen Gesteine vereinigt sind.

Unter den Glomeraten gehören zu den bekanntesten Flintconglomerat (Puddingstein), Granitconglomerat, Syenitconglomerat, Gneißconglomerat (im Fürstensteiner Grunde), Grünsteinconglomerat, Porphyrconglomerat, Basaltconglomerat, Nagelflue, u. s. w.

5) Breccien. Nur dadurch unterschieden, daß die Bestandtheile nicht Geschiebe, sondern noch eckige Bruchstücke sind. Hinsichtlich der Bestandtheile mit den verschiedenen Conglomeraten oft völlig übereinstimmend.

C. Amorphe Gesteine.

Weder krystallinische noch Trümmergesteine.

Hierher gehören außer den in der Oryktognosie genannten Opal, Feuerstein, Obsidian, Bimstein, Kaolin, Thon, Lehm, außer Sand, Grus (auf der Oberfläche der Gesteine sandartige Verwitterungsproducte), Schutt, Kies und Gerölle, welche man gewöhnlich als lose Gesteine aufführt, auch alle diejenigen Gesteine, die wie Kreide, Polirschiefer, Anthracit, Steinkohle, Braunkohle und Torf theils animalischen, theils vegetabilischen Ursprunges sind.

B. Versteinerungslehre (Paläontologie).

Außer den im vorigen Abschnitt angegebenen Bestandtheilen der Gesteine gibt es in den geschichteten eine große Menge solcher, deren Entstehung man der Umwandelung organischer Ueberreste zuschreibt.

Gewöhnlich nennt man dergleichen in Gesteinen eingeschlossene Ueberreste, gleichviel, ob ihre frühere organische Beschaffenheit noch sichtbar ist oder nicht, ob sie als Körper oder als Abdrücke u. s. w. erscheinen, Versteinerungen (Petrefacten, Fossilien).

Oft unterscheidet man Petrefacten (Versteinerungen) von Fossilien, indem man unter jenen solche Ueberreste versteht, welche ihre ursprüngliche Gestalt ganz oder theilweise erhalten, Fossilien dagegen diejenigen Körper nennt, welche, wie Steinkohlen, Bernstein, Korallenkalk u. s. w., eine gänzliche Umwandlung erlitten haben.

Da die Versteinerungen nicht in allen Gesteinmassen von derselben Beschaffenheit sind, sondern sich häufig nur auf gewisse Gesteine und deren Lagerungsverhältnisse beschränken, so dienen sie als charakteristische Unterscheidungsmerkmale besonders solcher Gesteinschichten, welche, wie Kalk, Thonschiefer, Schieferthon u. s. w., eine große Aehnlichkeit in ihren wesentlichen Gemengtheilen darbieten.

Die organischen Ueberreste bilden zuweilen die hauptsächlichen und wesentlichen Bestandtheile von Gesteinen, wie z. B. die Kieselpanzer verschiedener Infusorien im Polirschiefer, Muscheln im Muschelkalk.

Nach dem Zustande ihrer Erhaltung zeigen sich die vorhandenen organischen Ueberreste als Incrustationen, Verwitterungen oder Auslaugungen, Abformungen, Verkohlungen und wirkliche Versteinerungen.

1) Incrustationen sind steinartige Ueberzüge oder Umhüllungen vegetabilischer oder animalischer Körper durch chemische Niederschläge oder mechanische Ablagerungen, wie z. B. die Incrustationen des Kalktuffs, Karlsbader Sprudelsteins Die Umhüllungen lassen die ursprünglichen Formen des eingeschlossenen unveränderten Körpers um so vollkommener hervortreten, je dünner sie sind.

2) Verwitterungen oder Auslaugungen finden hauptsächlich an den aus kohlen- oder phosphorsaurem Kalk bestehenden organischen Ueberresten, z. B. den Muscheln der Weichthiere, den Panzern der Crustaceen, den Knochen der Wirbelthiere u. s. w. in der Weise statt, daß die fleischigen und hautartigen Umhüllungen, so wie die in ihnen befindlichen thierischen Gallerte verschwinden, wodurch jenes gebleichte Ansehen und die rauhe matte Oberfläche hervorgebracht wird, welche wir an lange der atmosphärischen Luft ausgesetzten Knochen wahrnehmen.

3) Abformungen zeigen sich als Abdrücke, Abgüsse und Steinkerne. Abdrücke bilden sich, indem die äußere Gestalt eines Körpers, z. B. Blätter, Muscheln u. s. w.,

Fig. 20.

Fig. 21.

Fußspuren des Chirotherium.

in dem sie umschließenden weichen Gestein Eindrücke hervorbringt, welche je nach der größeren oder geringeren Feinheit und Geschmeidigkeit desselben die Oberfläche mehr oder minder genau ausgeprägt erhalten. Fig. 20.

Wurde der nach Entfernung des abgedrückten Körpers leer gewordene Raum aufs Neue mit Mineralsubstanzen ausgefüllt, so entstand entweder abermals ein Abdruck auf der Außenfläche der ausfüllenden Substanz, oder ein vollständiger Abguß der äußeren Form. Dergleichen Abdrücke und Abgüsse werden Spurensteine (Fig. 21). genannt, zu welchen besonders vertiefte Eindrücke von Fußtapfen gehören, die wieder ausgefüllt worden sind.

Bei hohlen Körpern, wie z. B. bei Schneckengehäusen, fand außer dem äußeren Abdrucke in dem umhüllenden Gesteine zugleich eine Ausfüllung oder Abguß der inneren Höhle des Gehäuses statt, wodurch Körper entstanden, welche man mit dem Namen Steinkerne bezeichnet, Fig. 22.

Fig. 22.

Fig. 23.

Verschwindet die äußere Schale, so liegt der Steinkern locker in der umgebenden Gesteinmasse eingebettet, oder es tritt eine neue Substanz an ihre Stelle, welche sich mit dem Steinkern verbindet, zugleich aber auch die Eindrücke der Schale so abformt, daß das Ganze dann wie eine völlige Versteinerung erscheint (Fig. 23.) Wie der innere Raum von Schnecken und Muscheln, werden auch heut zu Tage noch häufig die inneren Höhlungen von Bäumen, deren Wurzeln und Rinde der Verwesung länger Widerstand leisten, von Sand- und Gesteinmassen angefüllt, welche allmälig fest zusammenkitten und Steinkerne bilden.

4) Verkohlungen sind hauptsächlich durch chemische Zersetzung bewirkte Umbildungen der organischen Substanz von Pflanzen und Thieren. Am häufigsten zeigt sich diese Umbildung an Pflanzen in den oft mächtigen Steinkohlen- und Braunkohlenlagern und ist noch gegenwärtig in den Torfmooren zu beobachten. Beispiele thierischer Verkohlung sind die im Bernstein eingeschlossenen Insekten, fossile Tintenbeutel von Kopffüßern (S. Thierreich S. 52) u. s. w.

5) Wirkliche Versteinerungen (Fig. 26) nennt man Erzeugnisse eines Processes, bei welchem ein organischer Körper von einer Mineralsubstanz so vollständig

durchdrungen und ersetzt wird, daß er durchaus zu einer Steinmasse umgewandelt erscheint. Solche Versteinerungen sind nach der Beschaffenheit des Materials Verkieselungen (Holzstein, Holzopal), Verkalkungen (Korallen, Conchylien u. s. w.) und Verkiesungen (durch Schwefelkies u. s. w. versteinerte Hölzer). Häufig hat sich in der Versteinerung die organische Textur vollständig erhalten.

Die thierischen Ueberreste und Abformungen finden sich am häufigsten in den Kalksteinen, Mergeln, Thonen und Schieferthonen, im Sandstein und Sande; die pflanzlichen im Sandsteine, Schieferthone und Grauwackenschiefer.

Im Allgemeinen enthält der Kalk die meisten, der Schieferthon die wenigsten Versteinerungen.

Als Versteinerungsmittel sind vorzugsweise die verschiedenen Abarten des Kalkspaths, Quarz, Hornstein, Chalcedon, Feuerstein, Opal und Schwefelkies zu betrachten.

Jede Versteinerungen enthaltende Gesteinschicht ist einst die oberste gewesen, und die Thiere haben höchst wahrscheinlich in der Regel da gelebt, wo ihre Spuren oder Ueberreste gefunden werden.

In den tiefsten Gesteinschichten sind die vollkommenen Versteinerungen häufiger als in den oberen, wo die Verwitterungen (Calcinirungen) und Incrustationen zunehmen.

Aus diesen Spuren und Ueberresten ergibt sich, daß die Thier- und Pflanzenwelt von den ältesten Zeiten bis auf den heutigen Tag verschiedene Stadien einer fortschreitenden Entwickelung durchlaufen hat.

Besonders lassen die Ueberreste der Wirbelthiere in den verschiedenen nach der Oberfläche zu auf einander folgenden Gesteinschichten einen allmäligen Fortschritt der Organisation wahrnehmen. Die Schichten, in welchen die Ueberreste der Fische überwiegend vorkommen, lagern unter denen der Reptilien, und diese unter denen der Säugethiere. Bei den Ueberresten der wirbellosen Thiere, deren Abtheilungen so ziemlich zusammen vorkommen, ist eine solche stufenweise Entwickelung in dem Grade, wie bei denen der Wirbelthiere, nicht ersichtlich.

Je näher die Gesteinschichten der Erdoberfläche lagern, desto mehr nimmt in ihnen die Menge der fossilen Ueberreste zu.

Während in den tiefsten Gesteinschichten die fossilen Thier- und Pflanzenüberreste entweder völlig ausgestorbenen Gattungen gehören, oder nur noch sehr wenige Repräsentanten unter den lebenden zählen, sind die Ueberreste in den obersten Schichten denen der noch lebenden entweder sehr ähnlich (die Pflanzen der Braunkohle), oder völlig gleich (die Muscheln im Travertin).

Fig. 24.

Nach Ehrenberg verhalten sich die mikroskopischen Formen nicht so, wie die größern fossilen Thierüberreste, indem sie gleiche Gattungen und zuweilen sogar gleiche Arten bis zur Steinkohle, ja vielleicht bis zu den untersten silurischen Schichten und dem versteinerungslosen Grünsande erkennen lassen.

Aus den bisherigen Untersuchungen scheint sich zu ergeben, daß der Mensch vor den jetzt mit ihm lebenden Thieren nicht existirt habe, da noch niemals in Gesellschaft erloschener Thiere solche Ueberreste gefunden worden sind, welche man mit Sicherheit für menschliche halten könnte. Im Jahre 1804 wurden auf Grande-Terre nahe bei der Insel Guadeloupe in einer noch gegenwärtig fortschreitenden Kalkbildung Menschenreste gefunden. Der Meereskalk setzt hier eine geneigte Ebene zusammen, welche, bis ans Ufer reichend, während der Fluth fast mit Wasser bedeckt wird und nebst eingebackenen Kalkbruchstücken Reste von Landconchylien, besonders aber Muscheln u. Korallen solcher Arten enthält, wie sie jetzt noch im nahen Meere leben. Aus dem Vorkommen von Scherben, Pfeil-

spitzen, Beilen, Schnitzwerken in diesem Gestein erhellt die neuere Entstehung desselben über allen Zweifel. Man hat von diesem Gestein einen Block nach England gebracht, welcher mit Ausnahme des Schädels den größten Theil eines weiblichen Gerippes (Siehe Fig. 24 auf S. 89) enthält.

Meistentheils sind die Thier- und Pflanzenüberreste der einzelnen übereinander liegenden Schichten oder Schichtensysteme um so verschiedener, je mehr diese von einander entfernt sind.

Unmittelbar untereinander liegende Gesteine enthalten noch viele gemeinschaftliche Arten.

Diejenigen fossilen Ueberreste, welche sich entweder auf gewisse Gesteinschichten ausschließlich beschränken oder überwiegend in ihnen vorhanden sind, pflegt man, ohne Rücksicht auf ihre Classifikation, Leitmuscheln zu nennen, da sie oft zur charakteristischen Unterscheidung solcher Gesteine dienen, welche eine große petrographische Aehnlichkeit haben.

Die Verbreitung der fossilen Pflanzen und Thiere stimmt weder mit den gegenwärtigen klimatischen, noch mit den Niveauverhältnissen überein.

Man findet oft fossile Ueberreste tropischer Pflanzen- und Thiergattungen im höchsten Norden, Süßwasser- und Seemuscheln auf hohen Bergen u. s. w.

1. Das fossile Pflanzenreich.

Die fossilen Pflanzenüberreste, meist aus Stämmen, Aesten, Stengeln und Blättern, seltener aus Blüthen und Früchten bestehend, werden am häufigsten in Abdrücken gefunden und lassen, so sehr auch einzelne im Habitus von den Pflanzen der Gegenwart abweichen, alle diejenigen Merkmale an sich wahrnehmen, welche bei diesen zur Eintheilung in Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten dienen.

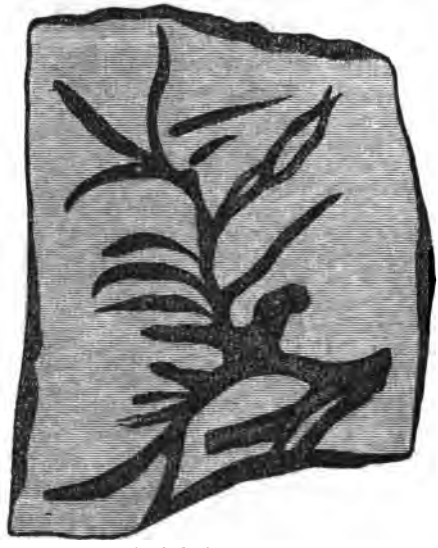
A. Fossile Kryptogamen.

(Siehe das „Pflanzenreich" nach dem natürlichen System und nach dem Linne'schen System).

a) Zellen-Kryptogamen.

Von Wichtigkeit als charakteristisch für fossilhaltige Schichten sind die

Fig. 25.



Butholepis antiquata.

Algen, gewöhnlich grüne, rothe oder braune, mehr oder weniger Stämme, Aeste und Blätter nachahmende Wassergewächse (Fig. 25), von denen man bereits gegen 140 Formen aus der Familie der Meertange (Fucaceae) kennt. Sie sind besonders charakteristisch für die untersten Schichten.

b) Gefäß-Kryptogamen.

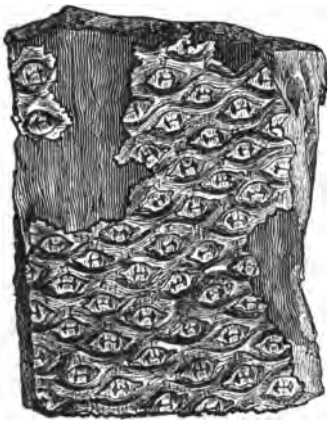
Die Ueberreste aus dieser Ordnung zeichnen sich sowohl durch Mannigfaltigkeit ihrer, von denen der gegenwärtigen Arten oft sehr abweichenden, Formen, als auch durch ihr massenhaftes Vorkommen aus.

aa) Wasserfarn (Hydropterides) zählen bereits 12 bekannte Arten in der Steinkohlenformation.

bb) Bärlappe (Lycopodiaceae), häufig baumartig. Eine der am häufigsten im Steinkohlengebirge vorkommenden Gattungen, Lepidodendron, ist durch rauten- oder lanzettförmige Narben an der Oberfläche ausgezeichnet.

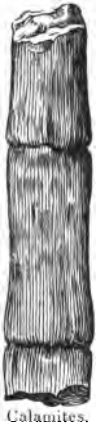
Fig. 26. stellt das Bild eines von Göppert beschriebenen, in der rothen Sandsteinformation zu Ottendorf bei Löwenberg vorkommenden Lepidodendron Ottonis dar. Das Innere des Stammes ist unter der verkohlten Rinde wirklich versteinert.

Fig. 26.



Lepidodendron.

Fig. 27.



Calamites.

cc) Gliederfarn (Equisetaceae). Die Stämme oder Stengel der fossilen Arten sind gegliedert und an den Gliedern entweder mit aufrechten, dicht anschließenden, oder mit abstehenden, am häufigsten mit gar keinen, Blattscheiden versehen.

Jene gleichen den Equiseten der Gegenwart, diese erreichten oft eine Größe von mehr als 30—40 Fuß Länge bei 3 Fuß Dicke und sind unter dem Namen Calamiten, von denen man bereits gegen 50 Arten unterschieden hat, bekannt (Fig. 27).

Nahe mit den Equiseten verwandt sind die ebenfalls in der Steinkohlenflora häufig vorkommenden Asterophylliten, von denen man bereits mehr als 24 Arten kennt.

dd) Laubfarn (Filices) sind die zahlreichsten und am häufigsten vorkommenden Repräsentanten der Steinkohlenflora. Da sich die Stöcke und Wedel seltener finden, so muß man die Arten, von denen viele einen baumartigen Wuchs hatten, hauptsächlich nach den meist verkohlten Blättern (Fig. 28) bestimmen. Man hat bis jetzt gegen 530 Arten von Farn unterschieden.

Fig. 28.

Verkohltes Farnlaub.

B. Phanerogamen.

a. Einblätterige Phanerogamen (Monokotyledonen).

Palmen. Man kennt von ihnen besonders verkieselte Stämme, außerdem Blätter, Blüthen und Früchte. Die meisten Arten, von denen einige vierzig beschrieben worden sind, gehören der Tertiär-, einige wenige der Steinkohlenflora an.

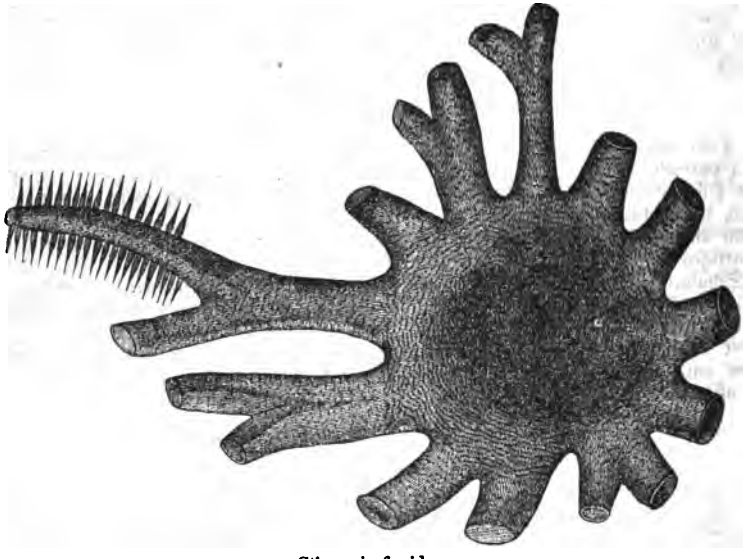
b. Zweikeimblätterige Phanerogamen (Dikotyledonen).

α. Nacktsamige.

aa) Stigmarien. Ausgestorben. Die wurzelstockartigen, kuppelförmigen Stämme verzweigen sich strahlig und haben oft mehr als 30 Fuß lange Aeste, welche mit, zu vier in Spirallinien gestellten, kreisrunden, Narben bedeckt sind. Die Stigmarien werden immer in einer fast horizontalen Lage gefunden und gehören zu den gemeinsten

der Steinkohlenformation, da sie in keinem Steinkohlenlager fehlen. (Fig. 29). Von vielen Naturforschern werden sie für Wurzeln der Sigillarien gehalten,

Fig. 29.



Stigmaria ficoides.

Fig. 30.

Stamm einer Sigillarie.

bb) Sigillarien. Ausgestorben. Sie bilden ebenfalls eine der wichtigsten Gruppen der Steinkohlenformation. Die meist einfachen, oft 30—60 Fuß langen Stämme, deren meist mit Schieferthon u. s. w. gefülltes Innere von der verkohlten Rinde umgeben ist, kommen gewöhnlich liegend und breitgedrückt vor. Die meist längsgestreifte Oberfläche ist mit siegelähnlichen Narben bedeckt (Fig. 30).

Die Stigmarien und Sigillarien waren wahrscheinlich sehr saftige und fleischige Gewächse, und glichen den Cacteen und Euphorbien im Aeußern, (die Stigmarien vielleicht auch kolossale Nymphäaceen nach Göppert).

cc) Zapfenträger (Coniferen). Aus dieser Familie finden sich zahlreiche fossile Ueberreste (oft große Stämme) von der Steinkohlen- bis in die Tertiärformation.

dd) Cycadeen. Blätter, Stämme und Früchte von Arten dieser Familie finden sich meist in den oberhalb der Steinkohlen lagernden Schichten der Lias- und Juraformation. Bis jetzt hat man gegen 70 Arten beschrieben.

β. Blumenblattlose (Apetalae).

Kätzchenträger (Amentaceen) sind in der Braunkohlenformation häufig durch Blätter verschiedener nicht mehr lebender Arten von Birken, Erlen, Eichen, Buchen, Ulmen, Pappeln und Weiden vertreten. Von mehreren derselben kennt man auch wirkliche Versteinerungen.

γ. Mit doppelter Blumendecke versehene Pflanzen.

Aus den Familien der Ahorne und Terebinthineen finden sich besonders in der Braunkohlenformation Blätter ausgestorbener Arten von Acer und Nüsse, welche denen der Iuglans alba der Jetztwelt sehr ähnlich sind. In den tertiären Bildungen hat man hülsenähnliche Früchte von Leguminosen gefunden.

Aus den Untersuchungen über das Vorkommen der fossilen Pflanzen ergibt sich, daß die vegetabilische Organisation in den untersten Schichten mit dem Auftreten von Seepflanzen beginnt, daß die ersten Landpflanzen mit Seepflanzen vermischt vorkommen, daß im Allgemeinen die Gefäß-Kryptogamen das Uebergewicht haben, daß die fossile Flora an Mannigfaltigkeit und Reichthum an Arten der gegenwärtigen Vegetation nachsteht, endlich, daß die untersten Ueberreste in Europa, Nordamerika u. s. w. den Repräsentanten der tropischen, die obersten dagegen denen der gemäßigten Klimate in der Regel entsprechen.

2. Das fossile Thierreich.

Da die fossilen Ueberreste aus dem Thierreiche eine sehr große Mannigfaltigkeit an Formen darbieten und oft ganz vorzüglich erhalten sind, so eignen sie sich noch weit mehr als die Pflanzenüberreste zur Bestimmung und Unterscheidung der verschiedenen Gesteinschichten, in welchen sie vorkommen.

Im allgemeinen sind von den thierischen Organismen die fleischigen, häutigen und gallertartigen Theile zerstört worden, dagegen die festeren und härteren Theile, Polypenstöcke, Schalgehäuse, Schilder, Knochen, Zähne, Schuppen u. s. w. als Ueberreste zurückgeblieben.

Das fossile Thierreich enthält ebenfalls Familien und Gattungen, welche entweder ganz ausgestorben oder nur noch durch einzelne Arten der Gegenwart vertreten sind. So sehr sich aber auch mehrere der ausgestorbenen Familien, Gattungen und Arten von den noch lebenden unterscheiden, so können sie doch ihren Merkmalen nach in das System des Thierreichs, allerdings mit größerer oder geringerer Schwierigkeit, eingereiht werden.

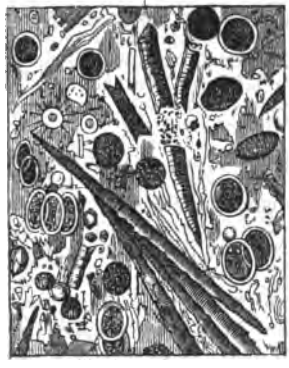
A. Schleimthiere.

(Siehe „Das Thierreich" S. 51.)

a. Infusionsthierchen.

Die verkieselten Ueberreste derselben kommen in manchen Gegenden so häufig vor, daß sie bisweilen ganze Gesteinschichten bilden. Der Polirschiefer von Bilin in Böhmen, die Kieselguhr, ein kieselartiger Teig in einer Torfgrube zu Franzensbad, das sogenannte Bergmehl in Toscana, ockerige Raseneisenstein-Ablagerungen in der Nähe von Berlin, die Kreide, Nieren von Halbopal u. s. w. bestehen entweder gänzlich oder großentheils aus solchen Ueberresten. Fig. 31 stellt oben ein Täfelchen von Halbopal dar, welches unten vergrößert eine große Menge in ihm enthaltener Ueberreste verschiedener Infusorienarten zeigt. Fig. 32 gibt eine Massenansicht eines Stückchens stark abgeschlemmter Schreibkreide bei 300maliger Vergrößerung, oberhalb mit durchgehendem, unterhalb mit auffallendem Lichte. Die Thierüberreste gehören Polythalamien, Zoolitharien, Phytolitharien u. s. w.

Fig. 31.



Versteinerte Infusorien.

Fig. 32.

Versteinerte Infusorien.

Die Gesammtmasse der mikroskopischen organischen Formen, oder Alles, was das Mikroskop bei bis dreihundertmaliger, ja bis tausendmaliger Vergrößerung bis jetzt deutlich zeigt, theilt sich nach Ehrenberg rücksichtlich der Erd und Stein bildenden Formen in Kieseltheile (Polygastern, Polycistinen, Phytolitharien, Geolithien) und Kalktheile (Polythalamien, Zoolitharien). Es gibt keine andersartige, feste, organische Theile, keine Thonorganismen, keine reine Eisenorganismen.

Fig. 33.

Corallen.

b. Polypen (S. 168).

Die meisten Kalksteine der Kreideformation und viele tertiäre Kalksteine bestehen aus den Ueberresten mikroskopischer Mooscorallen, eben so der sogenannte Nummuliten-Kalkstein aus linsen- oder scheibenförmigen Fossilien, Nummuliten genannt. Den wichtigsten Einfluß auf die Bildung der älteren Corallenkalksteine haben die Blumencorallen gehabt, von denen man bereits gegen 400 fossile Arten kennt. Unter diesen gehört z. B. Lithodendron trichotomum, dessen längsgestreifter Stock wiederholt in Aeste getheilt ist (Fig. 33), mit zu den gemeinsten.

Fig. 34.

Encrinus liliiformis.

c. Strahlthiere (Radiaten).

Aus der Ordnung der Stachelhäuter sind hier besonders die fossilen Crinoiden (Haarsterne, Seelilien) zu erwähnen, welche oft zur Hälfte ganze Reihen von meilenlangen Schichten, z. B. den Trochitenkalk u. s. w., bilden. Die Gattungen Encrinus, Pentacrinus (Siehe Thierreich S. 65) und Apiocrinus gehören zu den bekanntesten. Encrinus liliiformis, dessen Ueberreste die fossilhaltigen Schichten des Muschelkalkes anfüllen, hat einen walzenförmigen, aus dicken Gliedern zusammengesetzten, Stiel ohne Hilfsarme. Die Glieder sind von einem runden Canal (Nahrungscanal) durchbohrt und wechseln in der Größe. Die Krone besteht aus dem tief eingesenkten fünfgliedrigen Becken, aus zwei mit demselben abwechselnd verbundenen Reihen von je fünf Rippengliedern und aus fünf Schulterblättern auf denselben. Die Schulterblätter tragen je zwei Arme, welche sich bald in doppelt so viele Hände spalten (Fig. 34). Die Stiele, Kronen und deren Glieder sind meist in Kalkspath verwandelt und finden sich sehr selten vollständig.

Von den Echiniden (S. die Abbildungen im „Thierreich" S. 65) sind theils die Schalen erhalten, theils finden sich Steinkerne aus Feuerstein oder Hornstein.

d. Weichthiere (Mollusken).

Die Ueberreste dieser Thiere, welche sich in den verschiedensten Gesteinschichten finden, gehören zu den vorzüglichsten leitenden Merkmalen derselben. Ihr weicher Körper ist meist gänzlich zerstört, so daß nur ihre äußeren Schalen noch vorhanden zu sein pflegen.

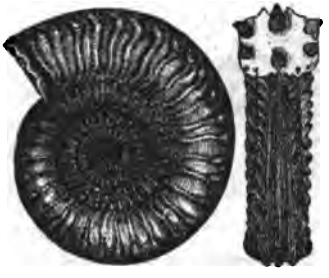
Unter den kopflosen Weichthieren sind in den tiefsten Schichten die Armfüßer (die Gattung Terebratula zählt bereits gegen 400 Arten), in den oberen, Secundär- und Tertiär-, Schichten dagegen die eigentlichen Muscheln (Conchiferen, in 174 Gattungen mit 4800 fossilen Arten) herrschend. Die Kopfweichthiere zeigen einen noch größeren Reichthum, indem man bereits 202 Gattungen Bauchfüßer (Schnecken) mit 6000 fossilen Arten, und weit über 1000 Arten Kopffüßer kennt.

Zu den wichtigsten und zugleich bekanntesten Familien der Kopffüßer gehören die gänzlich ausgestorbenen Belemniten und Ammoneen. Die Gehäuse der Belemniten, deren einzige Gattung eine große Anzahl von Arten hat, waren wesentlich vielkammerig, gerade, mit einem nahe am Rande auf der Bauchseite liegenden Sipho (eine von dem Thiere ausgehende Röhre, welche dasselbe mit Wasser füllen oder entleeren konnte) und gewöhnlich außen von concentrischen Schichten umgeben. Das Versteinerungsmittel ist meist Faserkalk. Die Belemniten kommen zuerst in der Liasformation, zuletzt in der Kreide vor (Fig. 35).

Fig. 35.

Belemnites.

Fig. 36.



Ammonites.

Bei den Ammoneen, deren Gehäuse in einer Ebene spiralig gewunden ist, liegt der Sipho stets auf dem Rücken der Windungen; die Scheidewände sind meist so vielfach hin und her gebogen, daß sie auf der inneren Seite des Gehäuses oder auf der Oberfläche der Steinkerne verschiedenartige Zeichnungen hervorbringen. Man hat nach den verschiedenen Formen und Zeichnungen der Gattung Ammonites bereits 500 Arten unterschieden. Die Ammoniten erreichen oft eine sehr bedeutende Größe und finden sich im Muschelkalk, besonders aber in der Lias-, Jura- und Kreideformation. (Fig. 36 Seiten- und Rückenansicht.)

B. Gliederthiere.

(S. „Das Thierreich" S. 104.)

Von den Würmern ist nur die ohngefähr 250 Arten zählende Gattung **Serpula**, deren kalkige Schalen sich in fast allen Schichten finden, bekannt. Dagegen zählen die Krustenthiere eine große Menge fossiler Repräsentanten, unter denen die vielleicht zu den ächten Ringelkrebsen gehörende ausgestorbene Familie der Trilobiten (Fig. 37) für die Geognosie außerordentlich wichtig ist. Die fossilen Reste zeigen in der Regel einen mehr oder weniger dreilappigen Körper, welcher sich in Kopfschild, Rumpf und Schwanzschild gliedert. Das breite Kopfschild trägt zwei hervorstehende, zusammengesetzte Augen; der Rumpf hat zahlreiche Ringe, so daß sich das Thier zusammenrollen konnte. Die Ueberreste dieser sonderbaren Thiere bestehen meist aus Kalkspath und sind auf die tiefsten Schichten, d. h. größtentheils auf die Grauwackengruppe, beschränkt, da von den 400 bereits bekannten Arten, nur sehr wenige im Steinkohlenkalke vorkommen. Aus der Ordnung der Panzerkrebse, welche in langgeschwänzte und kurzgeschwänzte eingetheilt werden, hat man bereits über 200 fossile Arten in den Schichten vom Muschelkalk an bis in die Tertiärformation gefunden.

Fig. 37.

Calym. Blumenbachii.

Die Ueberreste der Spinnen sind von äußerst geringer Bedeutung, während man von Insekten gegen 1500 Arten kennt, welche größtentheils in den oberen Schichten vorkommen. Die Einhüllungen der Insekten durch Bernstein sind bekannt. In dem Solenhofer Schiefer werden zahlreiche Wasserinsekten aus den Ordnungen der Käfer, Netzflügler (Libelle Fig. 38) und Halbflügler gefunden.

Fig. 38.

Versteinerte Libelle.

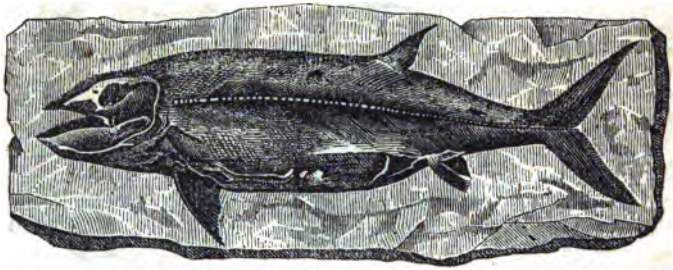
C. Rückgratthiere (Wirbelthiere).

(S. „Das Thierreich" S. 23.)

a. Fische.

Die hierher gehörigen fossilen Ueberreste, von denen bis jetzt gegen 1500 (1100 unter ihnen ausgestorben) Arten bekannt sind, kommen meist in einzelnen Fragmenten als Gräten, Flossen, Zähnen und Schuppen, oft aber auch als Skelette (Fig. 39) oder

Fig. 39.



als schuppige Bälge mit ansitzendem Kopfe vor. Selbst sogenannte Koprolithen oder fossile Excremente hat man beobachtet und an den in ihnen eingeschlossenen Schuppen diejenigen Fische erkannt, welche den größeren zur Nahrung gedient haben. Da die Schuppen meistentheils am besten erhalten sind, so hat der Naturforscher Agassiz die Fische nach ihrer Schuppenform in vier Klassen eingetheilt und ist zu dem Resultat gelangt, daß die Ueberreste von den Merkmalen der jetzt lebenden Arten um so stärker abweichen, in je tieferen Schichten sie sich finden.

b. Reptilien (Amphibien).

In dieser Klasse sind von den vier Ordnungen der Schildkröten, Eidechsen, Schlangen und Batrachier hauptsächlich die Eidechsen

Fig. 40.

Ichthyosaurus.

Fig. 41. Pterodactylus.

durch zahlreiche (65) Gattungen und mannigfaltige Formen auszeichnet. Die Ueberreste bestehen in Skeletten, Zähnen und Knochen, von denen namentlich die Wirbel der Ichthyosauren, riesiger Fisch-Eidechsen, häufig vorkommen (Fig. 40 auf S. 96). Die Wirbelsäule dieser Thiere, deren Gestalt den Meerschweinen und Delphinen ähnelt, besteht oft aus mehr als hundert Wirbeln. Sehr häufig findet man in unmittelbarer Nähe der Skelette Koprolithen (Fig. 40). Verwandt mit diesen ist der **Plesiosaurus**, dessen Ueberreste man mit denen des **Ichthyosaurus** in den Schichten des Jurakalkes zusammen findet.

Noch sonderbarer gestaltet als diese Riesen-Eidechsen war der **Pterodactylus**, durch seinen langen Hals und Kopf bei verhältnißmäßig kurzem Körper ausgezeichnet, und mit einem Flugapparat, wahrscheinlich dem der Fledermäuse ähnlich, versehen (Fig. 41 auf S. 96). Die Ueberreste dieser fossilen Gattung, in welcher man bis jetzt 8 Arten unterscheidet, findet man in Deutschland im Solenhofer Schiefer. Schlangen-Ueberreste sind äußerst selten, die von Schildkröten und Batrachiern etwas häufiger. Im Ganzen sind bis jetzt über 300 Arten fossiler Reptilien bekannt.

c. Vögel.

Wie die Ueberreste der Säugethiere, haben auch die der Vögel ihre eigentlichen Lagerstätten in den oberen Schichten über der Kreide, oder in der Tertiärformation. In tieferen Schichten sind bis jetzt nur vereinzelte Spuren, z. B. Eindrücke von Sumpfvögeln, entdeckt worden. Die Knochenbreccien und Knochenhöhlen enthalten außer den vielen Säugethierresten auch Knochen von einem Geier, einer Krähe, einer Bachstelze, Lerche, Taube, Gans u. s. w.

d. Säugethiere.

Die Säugethierreste, in vollständigen Skeletten, gewöhnlich isolirten Theilen derselben, in Knochen, Zähnen u. s. w. bestehend, sind mit einigen wenigen Ausnahmen lediglich auf die obersten Formationen von der tertiären an beschränkt. Massenhaft finden sich diese Knochen in den Knochenbreccien, Stoßzähne und Knochen ausgestorbener Elephanten in Sibirien u. s. w. Die meisten dieser Ueberreste unterscheiden sich in ihren Merkmalen nur sehr unwesentlich von den jetzt lebenden Arten derselben Gattungen, Familien und Ordnungen. Am meisten fallen eine Menge fossiler Ueberreste aus der Ordnung der Vielhufer durch ihre sonderbare Gestalt und außerordentl. Größe auf. Hierher gehören, außer den häufig in und außerhalb Europa's gefundenen Zähnen und Knochen des fossilen, **Mammut** (Fig. 42) genannten, Elephanten, die im Andesgebirge 8000' über der Meeresfläche und am Ohio gefundenen Ueberreste des **Mastodon giganteum**, dessen Größe, nach den Resten zu schließen, die der jetzt lebenden Elephanten weit übertroffen haben muß. Gebeine von Pferden, Ochsen, Geweihe von Hirschen, Nagethierreste, sämmtlich

Fig. 42.

Elephas primigenius.

Fig. 43.

Megatherium americanum.

ausgestorbenen Arten angehörig, finden sich häufig. In Amerika kommen oft Knochen, Becken, Schenkelbeine, Halswirbel, Klauen, bisweilen sogar ziemlich vollständig erhaltene Gerippe eines Thieres im aufgeschwemmten Lande, im lockeren Boden von Thälern u. s. w. vor, welche einem riesenhaften Faulthiere angehört haben. Die Panzerrüstung desselben (Fig. 43) ist gewöhnlich durch die Einwirkung der Luft zerstört. Unter den Ueberbleibseln von Raubthieren finden sich besonders die von ausgestorbenen Bären und Hyänen-Arten häufig in den Knochenhöhlen Deutschlands. Man kennt gegenwärtig ohngefähr 600 fossile Säugethier-Arten, welche sich unter 185, zur Hälfte ausgestorbene Gattungen vertheilen.

Die beiden letzten Figuren sind Abbildungen von Skeletten, welche zum großen Theile künstlich zusammengesetzt sind.

Wie bei den vegetabilischen ergibt sich auch bei den thierischen Fossilien als allgemeines Resultat der Untersuchungen, daß das fossile Thierreich hinsichtlich der Zahl seiner Familien, Gattungen und Arten dem gegenwärtigen nachsteht, und daß in dem Grade, als man sich von den tiefsten fossilhaltigen Gesteinschichten den oberen, der Oberfläche näher gelagerten, nähert, eine höhere Entwickelung der thierischen Organismen beobachtet wird. Während in den tieferen und tiefsten Schichten die fossilen Schleimthiere das Uebergewicht über die Glieder- und Rückgratthiere haben, gleicht sich das Verhältniß gegen die Oberfläche zu allmälig aus, bis es sich endlich so gestaltet, wie wir es in der gegenwärtigen Thierwelt wahrnehmen.

Ueber die Art und Weise der Erhaltung thierischer Ueberreste können noch täglich Beobachtungen in der Gegenwart angestellt werden. Die Knochen von Wirbelthieren, welche in großen Sandwehen, durch Bergstürze, in den Spalten von Kalkhöhlen, durch Versinken in Torfmooren, Morästen u. s. w. umkommen, widerstehen der Verwesung um so länger, je ärmer die sie umschließende Masse an zersetzenden Substanzen ist und je weniger sie den Einwirkungen der atmosphärischen Luft ausgesetzt sind. Von Reptilien, Fischen und Vögeln finden sich selten ganze Skelette, weil bei den beiden ersten die Gefräßigkeit und gegenseitige Verfolgung zu groß ist, und die Vögel den Verschüttungen durch Bergstürze, Ueberschwemmungen u. s. w. leichter als andere Thiere entrinnen können. Große vulkanische Ausbrüche wirken durch die Anhäufungen von Asche und Lapilli außerordentlich zerstörend auf das thierische und pflanzliche Leben, indem bisweilen ganze Strecken mit den auf ihnen befindlichen Pflanzen, Landmollusken, Insekten, Vögeln und Säugethieren von einer dichten Rinde jener vulkanischen Produkte bedeckt werden. Ja sogar das Polareis ist geeignet, organische Ueberreste lange Zeiträume hindurch aufzubewahren. Im Jahre 1799 wurde am Ausflusse der Lena ein im Polareise Sibiriens eingefrorener Elephant entdeckt, welcher keiner der jetzt lebenden Arten angehörte, und dessen Fleisch noch so wohl erhalten war, daß es an den durch die Sonnenstrahlen abgethauten Stellen von wilden Thieren gefressen wurde. Sieben Jahre später brachte man das Skelett, zum Theil noch von der Haut bedeckt, in das Petersburger Naturalienkabinet.

Obgleich man in der Entwickelung des vegetabilischen und thierischen Organismus keine scharfen Grenzen nachzuweisen vermag, da sich meistentheils fossile Ueberreste aus sehr verschiedenen Klassen und Ordnungen in einer und derselben oder in verwandten angrenzenden Gesteinschichten finden, so glaubt man doch eine gewisse Gesetzmäßigkeit in dieser Entwickelung annehmen zu dürfen, wenn man den Charakter der fossilen Ueberreste, wie er sich nach einem Ueberblicke mehrer aufeinander folgenden fossilhaltigen Schichten ergibt, zusammenfaßt. Da ganze Reihen übereinander lagernder Gesteinschichten eine gewisse durchgehende allgemeine Uebereinstimmung in den Klassenmerkmalen an sich tragen, so hat man die mit der Ablagerung der ver-

schiedenen Schichten allmälig fortschreitende Entwickelung in Perioden eingetheilt, welche sich durch das Vorwalten bestimmter fossiler Pflanzen und Thiere, besonders aber der letzteren, charakterisiren. So spricht man, um nur ein Beispiel anzuführen, von der Periode der Farn, Cycadeen und fruchtsamigen Dikotyledonen im fossilen Pflanzenreiche, von einer Periode der Wasserthiere, der Reptilien und der Säugethiere, und unterscheidet sie nach ihrer Aufeinanderfolge als primäre, secundäre und tertiäre Perioden.

C. Formationslehre.

Jede, sowohl seitwärts als abwärts, oder wenigstens nach einer dieser Richtungen mit ausgedehnteren Massen derselben Art in einem stetigen und ursprünglichen Zusammenhange stehende, oder mit einem Worte anstehend genannte, sowie durch die Eigenthümlichkeit des sie bildenden Materials und ihrer äußeren Form sich von andern unterscheidende Gesteinsmasse, welche wesentlich zur Zusammensetzung eines größeren Theiles der starren Erdkruste beiträgt, wird ein Gebirgsglied genannt.

Das Gebirgsglied heißt geschichtet, wenn es aus einer regelmäßigen Aufeinanderfolge mehrer, sowohl gleichartiger als ungleichartiger Schichten, einem Schichtensysteme, besteht; massig, wenn die dasselbe bildenden Gesteine, wie Granit, Porphyr u. s. w., keine Schichtung zeigen.

Ist die Schichtung ersichtlich aus Ablagerungen im Wasser aufgelöster Bestandtheile entstanden, so pflegt man sie sedimentär zu nennen.

Formation ist der Inbegriff sehr ausgedehnter oder auch sehr zahlreicher vorherrschender Gebirgsglieder, welche ein selbstständiges Ganze bilden und sich durch die wesentlichen Gemengtheile ihrer Gesteine, durch die in denselben enthaltenen Spuren oder Ueberreste organischer Körper, durch ihre Textur und Lagerungsfolge als gleichzeitige Produkte gleichartiger Bildungsprocesse zu erkennen geben.

Sehr häufig beschränkt man den Ausdruck Formation blos auf die sedimentären Gebirgsschichten.

Gesteine, welche, wie der Kalkstein, zwar dieselben Bestandtheile haben, sich aber hinsichtlich der Lagerung und der Versteinerungen wesentlich von einander unterscheiden, gehören nicht zu einer und derselben Formation.

Formationsglied (Etage) nennt man bei den sedimentären Formationen eine Reihe von Schichten desselben oder nahe mit ihm verwandter Gesteine, welche unter denselben Verhältnissen unmittelbar nach einander abgelagert worden sind und dieselben Arten fossiler Ueberreste enthalten.

Fossilien, welche in allen Formationsgliedern vorkommen, werden also als Leitfossilien für die Formation, diejenigen aber, welche sich entweder auf ein Formationsglied beschränken oder in demselben vorherrschend sind, als Leitfossilien für das Formationsglied benutzt werden können.

Der Inbegriff mehrer Formationen, welche sich nach ihrer Zusammensetzung, Lagerung, Verbreitung und ihren Versteinerungen an einander schließen, wird eine Formationsgruppe genannt.

Da alle diejenigen Formationen, welche Versteinerungen oder anderweitige Spuren organischer Körper enthalten, auf fossilfreien krystallinisch-schieferigen oder Massengesteinen lagern, allmälig aus dem Wasser abgelagert, zuweilen aber auch durch plötzliche Durchbrüche tiefer liegender Gesteinmassen in ihren Lagerungsverhältnissen gestört worden sind, so hat man die Zeitdauer dieser Ablagerungen Perioden genannt, deren einzelne Epochen durch die dazwischen fallenden Durchbrüche bezeichnet werden.

Man unterscheidet demnach, mit Rücksicht auf ihren theils petrographischen, theils paläontologischen Charakter, eine primäre, secundäre und tertiäre Periode, und nennt die neueren Bildungen, welche entweder kurz vor oder noch in der gegenwärtigen Zeit stattfinden, Diluvial- und Alluvialgebilde.

Wenn die Ablagerung der verschiedenen Schichten über die ganze Erdoberfläche stets ruhig und ohne alle Störung stattgefunden hätte, so würden wir überall eine gleiche Reihenfolge und Beschaffenheit in denselben wahrnehmen. Eine überall gleich-

mäßige Ablagerung scheint jedoch nicht angenommen werden zu dürfen, da die Glieder einer und derselben Formation an verschiedenen Orten oft durch Gesteinmassen abweichender Beschaffenheit, z. B. an einem Orte durch Kalk, an einem andern durch thonige Massen, an einem Orte durch Meerwasser-, an einem andern durch Süßwasser-Ablagerungen, repräsentirt werden.

Formationen, welche aus anderen Gesteinen, als entfernte Schichten derselben Reihe bestehen, dagegen gleiche Lagerungsverhältnisse zeigen und im Wesentlichen dieselben fossilen Ueberreste einschließen, werden parallele Formationen oder Aequivalente genannt.

Die Benennungen der Formationen und ihrer Glieder werden von irgend einer in ihnen vorherrschenden Eigenschaft (z. B. Steinkohlenformation), von einer wichtigen Oertlichkeit (z. B. Devonische Formation), von gewissen in ihnen enthaltenen Versteinerungen (Muschelkalkstein), oft auch von Provinzial- oder Bergmannsbezeichnungen eines auffallenden Gesteins (z. B. Grauwacke, Zechstein) hergenommen.

Uebersicht der Formationen.

Die Formationen sind entweder fossilfrei oder fossilhaltig. Zu den letzteren gehören alle über dem krystallinischen Schiefergestein lagernden Schichtgesteine (Sediment-Formationen), zu den ersteren mit Einschluß des krystallinischen Thonschiefers alle unter diesen lagernden oder theilweise die Schichtgesteine durchbrechenden krystallinischen Schiefer- und Massengesteine.

Sämmtliche Formationen zerfallen demnach in drei große Hauptabtheilungen, in eruptive (fossilfreie), krystallinisch-schieferige und Sediment-Formationen.

Für die Annahme, daß die eruptiven Gesteine in einem zähflüssigen Zustande aus den Tiefen der Erde hervorgetrieben worden sind, sprechen die allgemeine Form ihrer gang-, stock- und stromartigen Gebirgsglieder, die Eigenthümlichkeit ihres Materials, welches aus den an der Oberfläche bereits vorhanden gewesenen Gesteinen nicht abgeleitet werden kann, endlich die sehr deutlichen Einwirkungen, welche sie durch Umwandlungen auf ihr Nebengestein ausgeübt haben.

Während bei den Sediment-Formationen die Lagerungsfolge und deren organische Ueberreste allgemeine Merkmale zur Bestimmung ihres relativen Alters abgeben, kommt es bei den eruptiven Bildungen in dieser Hinsicht hauptsächlich auf ihr Verhältniß zu den angrenzenden Schichtgesteinen an, indem man z. B. aus deren Ueberlagerung, Durchsetzung, Störung der Textur und Lagerung durch Eruptivgesteine auf das relative Alter Beider schließen kann (S. 79, 7).

Da die eruptiven Gesteine sämmtlich mehr oder weniger eine krystallinische Textur zeigen, so kann man auch die eruptiven Formationen als krystallinische Formationen bezeichnen.

A. Krystallinische Formationen.

I. Plutonische Formationen; gebildet ohne Mitwirkung eigentlicher Vulkane.

1) Granitgruppe.
2) Grünsteingruppe.
3) Porphyrgruppe.
4) Ophiolithgruppe.
5) Melaphyrgruppe.

II. Vulkanische Formationen; in allen oder doch wenigstens in einigen Fällen unter der Mitwirkung wirklicher Vulkane gebildet.

1) Trachytgruppe.
2) Basaltgruppe.
3) Lavagruppe.

Kein Gestein dieser Abtheilung ist an seinem ursprünglichen Lagerungsorte, sondern jedes nur da zu beobachten, wo es die geschichteten Gesteine entweder durchbrochen oder überlagert hat.

Was diese letzteren betrifft, so ist nicht außer Acht zu lassen, daß eine und dieselbe Formation nicht immer überall in ihrer ganzen Vollständigkeit zur Ausbildung gebracht worden ist, sondern hin und wieder ganze Formationsglieder fehlen. Diese Erscheinung erklärt man sich durch das wahrscheinlich verschiedenartige Eintreten der Senkungen und Hebungen der einzelnen Regionen, in welchen die Ablagerungen stattfanden.

B. Krystallinisch-schieferige Formationen.

I. Gneißgruppe.
II. Glimmerschiefergruppe.
III. Thonschiefergruppe.

Wenn wir die krystallinischen Massengesteine als die Unterlage aller Schiefer- und Schichtgesteine annehmen, so würden sich an irgend einer beliebigen Stelle der Erdoberfläche die verschiedenen Schichten ohngefähr in der Reihenfolge allmälig in der Art über einander abgelagert haben, wie in dem auf S. 103 befindlichen idealen (d. h. blos gedachten) Querschnitte eines Theils der Erdoberfläche dargestellt ist.

Wie schon früher bemerkt wurde, dient der allgemeine Charakter der fossilen Ueberreste als ein unterscheidendes Merkmal der Formation.

C. Geschichtete (Sediment-) Formationen.

I. Primäre (paläozoische) Formationen.

1) Grauwackengruppe (Uebergangsgebirge).
   a) Untere und mittere Grauwackenformation (silurische F.),
      z. B. im Erzgebirge, in der Lausitz, in Schlesien von Kupferberg nach Freiburg, Landeshut.
   b) Obere Grauwacken- (devonische F.),
      z. B. im Harz, im rheinischen Schiefergebirge u. s. w.

In die Uebergangsperiode und zwischen diese und die Kohlengruppe fallen die Eruptionen der meisten granitischen, grünsteinartigen und quarzfreien Porphyr-Gesteine.

2) Kohlengruppe.
   a) Kohlenkalkstein,
      z. B. im schlesischen und mährischen Gebirge, Aachen.
   b) Kohlenformation,
      z. B. Schlesien, Böhmen, Sachsen, Saarthal.

Die Formationen der Kohlengruppe sind hauptsächlich von quarzführenden Porphyren, hin und wieder von Grünsteinen und Graniten unterbrochen worden.

3) Zechsteingruppe.
   a) Rothliegendes,
      z. B. Thüringen, Sachsen, Schlesien (an der Katzbach).
   b) Zechsteinformation,
      z. B. Thüringen, Hessen, Schlesien.

In der Periode des Rothliegenden haben die Eruptionen der quarzführenden Porphyre und der Melaphyre ihr Maximum erreicht.

II. Secundäre (mesozoische) Formationen. (Flötzgebirge.)

1) Triasgruppe.
   a) Buntsandstein,
      z. B. Schlesien um Probsthayn.
   b) Muschelkalk,
      z. B. Oberschlesien, Thüringen.
   c) Keuper,
      z. B. Thüringen, Westphalen.

2) Juragruppe,
   a) Liasformation,
      z. B. Franken, Schwaben, Westphalen.
   b) Juraformation,
      z. B. Franken, Schwaben, Westphalen.
   c) Wälderthonformation,
      z. B. Westphalen.
3) Kreidegruppe,
      z. B. Insel Rügen, Schlesien (Quadersandstein).

In die secundäre Periode fallen noch vereinzelte Porphyr-, Granit- und Syenit-Eruptionen.

III. Tertiäre (känozoische) Formationen.

Molassegruppe.
   a) Untere (eocäne) Tertiärformation,
      z. B. Norddeutschland, nördliche Alpen.
   b) Mittlere (miocäne) Tertiärformation,
      z. B. Gegend um Bonn.
   c) Obere (pliocäne) Tertiärformation,
      z. B. Norddeutschland, Wiener Becken.

In die tertiäre Periode fallen die Trachyt- und Basalt-Eruptionen.

IV. Diluvial- und Alluvialgebilde.

   a) Löß, bestehend aus Lehm, Sand und Kies,
      z. B. Norddeutsche Niederungen.
   b) Nordische Geschiebe,
      z. B. Norddeutsche Niederungen.
   c) Schwemmland der Flüsse, Kalktuff, Raseneisensteine, Torf, Infusorienlager.
      Ueberall kleine Oberflächen bedeckend.

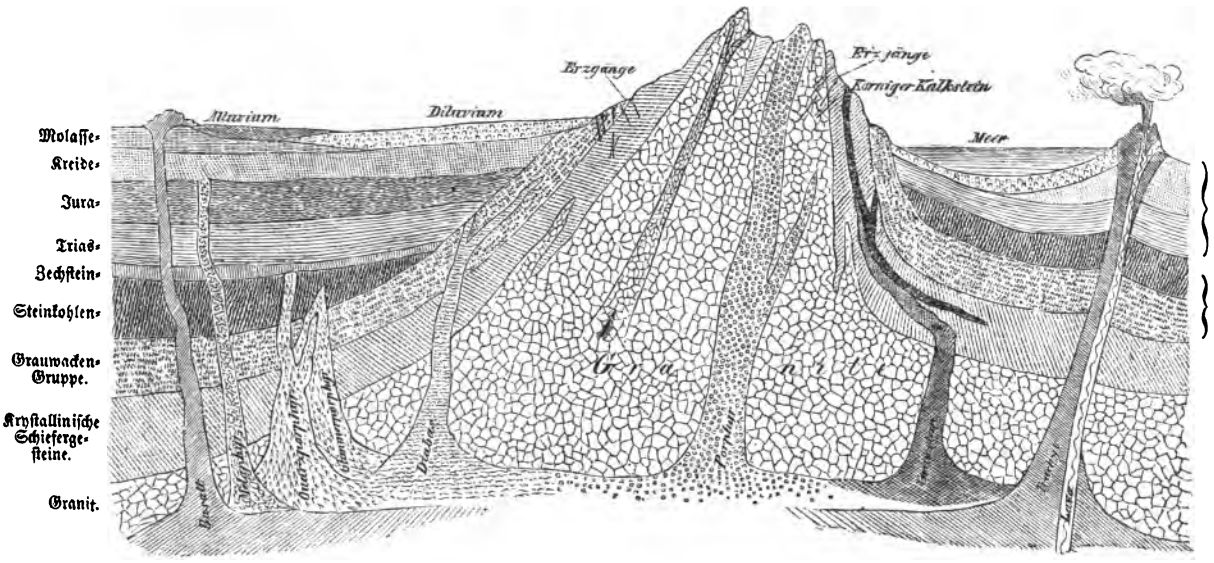
Die Bildungen dieser Periode werden noch gegenwärtig an einzelnen, jedoch stets sehr beschränkten, Stellen durch Ausbrüche eigentlicher Vulkane gestört.

Die Zeichnung (S. 103) stellt nicht allein die Aufeinanderfolge der verschiedenen Formationsgruppen dar, sondern sucht auch zu veranschaulichen, wie die Formationen durch die Erhebungen der tieferen Massengesteine u. s. w. unterbrochen und theilweise aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht worden sind. Diesen Erhebungen der Massengesteine haben wir es lediglich zu verdanken, daß wir nicht nur sie, sondern auch viele der tiefsten durch sie an die Oberfläche oder wenigstens in die Nähe derselben gebrachten Schichtgesteine zu beobachten im Stande sind. Bis jetzt ist man noch viel zu wenig in die Tiefe eingedrungen, um die normale Schichtung und Aufeinanderfolge der verschiedenen Gesteine bis auf ihre Grundlage, d. h. die, auch Ur- oder Grundgebirge genannten, Massengesteine verfolgen zu können.

Formationen.

In Betreff der Formationen dürfte sich als allgemein gültig bewähren: 1) daß keine sedimentäre Formation in ununterbrochener Ausdehnung über den ganzen Erdball zur Ausbildung gelangt ist; 2) daß die während einer und derselben Periode in verschiedenen von einander getrennten Regionen gebildeten Ablagerungen derselben Formation rücksichtlich ihrer Gesteine, Mächtigkeit und Gliederung Verschiedenheiten zeigen; 3) daß die vollständige Reihe aller Sedimentformationen nirgends vorausgesetzt werden kann; 4) daß die eruptiven Formationen immer nur auf gewisse Bildungsräume beschränkt sind und niemals eine stetige Verbreitung derselben stattfindet; 5) daß sie in beschränkteren Ablagerungen als die Sedimentformationen bald längs gewisser Linien und Zonen, oder um gewisse Mittelpunkte gruppirt, bald zerstreut und ohne eine erkennbare Regel vertheilt sind.

Wir betrachten jetzt die krystallinisch-schieferigen und sedimentären Formationen in derjenigen Reihenfolge, in welcher sie sich allmälig übereinander abgelagert haben. In dieser



Gebirge

- Versteinerungsleere
  - Krystall. Massengest. — Granit.
  - Krystall. Schiefergest. — Gneiß, Glimmersch., Thonsch.
- Versteinerungen führende
  - Ohne Vögel, Säugeth. und fruchtsamige Dikotyledonen.
    - Primäre Formationen — Grauwacke, Steinkohlen, Zechstein.
    - Secundäre Formationen — Trias, Jura, Kreide.
  - Vögel, Säugethiere und fruchtsamige Dikotyledonen.
    - Tertiäre Formationen — Molasse.
    - Diluvium und Alluvium.

Reihenfolge würden nun allerdings die plutonischen und vulkanischen Formationen epochemachende Abschnitte bilden und müßten demnach mit jenen zugleich abgehandelt werden; da jedoch ein solches Verfahren für unsern Zweck zu häufige Wiederholungen erfordert, so werden wir diese beiden Abtheilungen auf die der Sedimentformationen folgen lassen, obgleich sie ihrer Stelle nach wahrscheinlich tief unter diesen lagern.

A. Krystallinisch-schieferige Formationen.

(Grundgebirge, unteres schieferiges und fossilfreies Gebirge.)

Sie repräsentiren die unterste für uns erreichbare Gesteinschale, deren Bildungsraum wahrscheinlich die ganze Oberfläche umfaßte.

Die hierher gehörigen Gesteine sind meist Verbindungen von Glimmer, Feldspath, Quarz, Chlorit, Talk, Hornblende und ähnliche Mineralien, zu denen sich bisweilen Kalkstein, Dolomit, Graphit u. s. w. gesellen.

Als vorherrschende Gesteine sind namentlich Gneiß, Glimmerschiefer und Thonschiefer anzuführen, in deren verticaler Reihenfolge der Gneiß gewöhnlich die unterste, der Thonschiefer die oberste Stelle einnimmt. Sie enthalten keine ihnen oder ihrer Lagerungsstelle zukommenden Versteinerungen und bilden den Uebergang von den Massengesteinen zu den eigentlichen (sedimentären) Schichtgesteinen.

Als deutliche Eruptivbildungen treten im Gneiß am häufigsten Granite, Quarzporphyre, Eklogite und Serpentine auf, welche häufig von vielen Erzgängen begleitet sind.

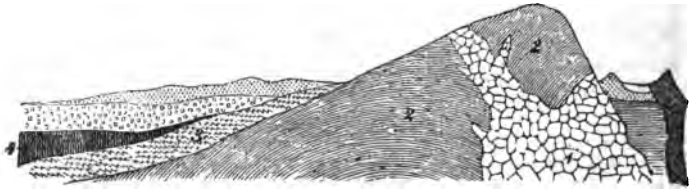
1. Gneißgruppe.

Der Gneiß (S. 85) wird, je nachdem außer Feldspath und Quarz Glimmer oder Hornblende als wesentlicher Gemengtheil vorhanden ist, als Glimmergneiß und Hornblendegneiß unterschieden. Vom Granit unterscheidet sich dieses Gestein besonders durch die parallele Anordnung seiner Bestandtheile und die meist ebenflächige Schichtung, so daß es in Platten gebrochen werden kann. Uebergänge des Glimmergneißes in Glimmerschiefer und Granit, des Hornblendegneißes in Hornblendeschiefer u. s. w. sind häufig. Die granitartigen Gneiße, welche sich vor den gewöhnlich grau vorkommenden durch eine rothe Färbung auszeichnen, werden für jünger als diese gehalten und Gneiß-Granit oder Granit-Gneiß genannt und sind wegen zurücktretender Schieferung und Schichtung oft schwer vom Granit zu trennen.

Der Gneiß erscheint im Allgemeinen theils in horizontalen Massen, theils in langen Zonen, welche aus steil aufgerichteten, bald fächer-, bald dachförmig gestellten Schichten bestehen. Er fehlt in wenig größeren Gebirgen, während er in vielen, wie z. B. in Skandinavien, die Hauptmasse ausmacht. In den vorwaltend aus Gneiß bestehenden Landstrichen bildet er bald sanfte Erhebungen und flach wellenförmige Plateaus, bald scharfe Kämme, zackige Gipfel, besonders, wenn er von Graniten, Porphyren u. s. w. durchbrochen ist.

Im östlichen und südlichen Theile des Erzgebirges bestehen fast alle Berge aus Gneiß (Fig. 44). Er bildet den Hauptzug des Eulengebirges und die Grundlage der Glätzer und mährischen Gebirge. In Skandinavien ist er das allgemein hervortretende Grundgebirge. Außerdem findet er sich im mittleren Frankreich, in den Pyrenäen, im Himalaya, in den Gebirgen Amerika's u. s. w.

Fig. 44.
Idealer Durchschnitt des Erzgebirges.



1. Granit. 2. Gneiß und Glimmerschiefer. 3. Grauwacke. 4. Steinkohle. 5. Basalt.

Gneiß und Glimmerschiefer bilden gemeinsam die Hauptmasse des Erzgebirges. Das erstere Gestein dehnt sich von dem nordöstlichen und südwestlichen Rande als ein großes unregelmäßiges Dreieck über die Hälfte der ganzen Oberfläche aus und wird in seiner Osthälfte mehrfach von mächtigen Granit- und Porphyrmassen, hin und wieder auch von Basalt u. s. w., durchbrochen. Der Glimmerschiefer umsäumt zunächst das Gneißgebiet auf seiner Westseite als eine schmale Zone und breitet sich dann weiter westlich über den ganzen Gebirgsrücken aus.

Der Gneiß-Granit beschränkt sich in Schlesien auf das Riesengebirge, wo er den nordöstlichen Zug desselben und des Isergebirges begrenzt und sich über Görlitz und Reichenberg hinaus verbreitet, während er an der Südwestseite, zwischen Schmiedeberg, Landeshut und Kupferberg, einen schmalen Streifen bildet.

Untergeordnete Gesteine der Gneißformation sind Granit, Granulit, Hornblendeschiefer, Quarzit, Chloritschiefer, Serpentin, Kalkstein, Magneteisenerzlager.

2. Glimmerschiefergruppe.

Der Glimmerschiefer (S. 85) zerfällt durch ungleiche Mengung und Textur in eine Menge verschiedener Varietäten, überlagert häufig den Gneiß, ist immer ausgezeichnet geschichtet, auf den Schichtungsflächen oft parallel gestreift oder gefältelt und umschließt häufig linsenförmige Stöcke reinsten Quarzes, Granaten u. s. w. Er bildet Uebergänge in Gneiß, Quarz-, Talk-, Chlorit-, Kalkglimmer- und Thonschiefer.

Bildet in der Regel ausgedehnte Gebiete oder untergeordnete Einlagerungen mit ähnlicher Schichtenstellung wie beim Gneiß, mit welchem zusammen er oft die mächtigsten Gebirge bildet. Die Bergformen des Glimmerschiefers sind auf den Höhen gewöhnlich sanft wellenförmig, in den Thälern dagegen zuweilen sehr schroff. Bei steiler Schichtenstellung bilden sich oft zackige Felskuppen (Schneekoppe nach dem Riesengrunde zu).

Vorherrschend in den Sudeten, an beiden Abhängen des Riesengebirges (z. B. die Schneekoppe, der Brunnenberg, die Kesselkoppe u. s. w.), im Erzgebirge (Fig. 44), besonders mächtig in der Centralkette der Alpen. Sehr oft findet sich an einem und demselben Berge der Glimmerschiefer auf dem Gipfel, der Gneiß dagegen an den niederen Abhängen und am Fuße.

Untergeordnete Gesteine sind Quarzit, Hornblendeschiefer, Strahlstein, Eklogit, Gneiß, Kalkstein, Dolomit, Kupfer- und Silbererze.

3. Thonschiefergruppe.

1) Der Thonschiefer oder Urthonschiefer (S. 85), welcher mit dem Glimmerschiefer zusammen die sogenannte Urschieferformation bildet, geht oft allmälig in diesen über und lagert gewöhnlich auf ihm. Er ist meist grünlich- oder bläulichgrau, bisweilen fast grün. Wie der Glimmerschiefer umschließt er häufig Knoten und Nester, Trümmer, Adern und Lagen krystallinischen Quarzes und zeigt meistens eine sehr deutliche Schieferung und Schichtung mit parallel gefältelten Schichtungsflächen. In vielen Gegenden geht dieser Thonschiefer so allmälig in die Gesteine der Grauwackengruppe über, daß die Grenzen der Formationen nur äußerst schwer zu bestimmen sind.

Die Bergformen des Thonschiefers erscheinen auf den Höhen gewöhnlich als allmälig ansteigende, abgerundete und gewölbte Kuppen, während sie in den tieferen Thälern oft sehr schroffe, steile und überhängende Felswände bilden.

In mehreren Distrikten des Erzgebirges, Riesengebirges, im mittleren Norwegen, in Schottland, Irland, Ungarn u. s. w. weit verbreitet. Der Taunus und der Hundsrück, die Ardennen und Cevennen bestehen fast nur aus Thonschiefer.

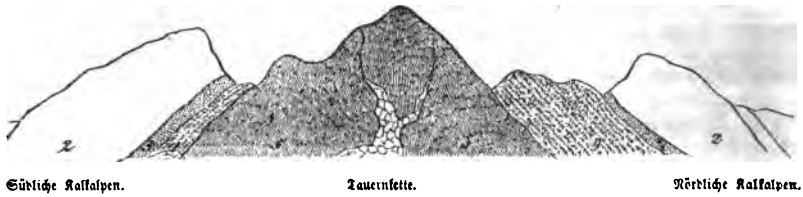
Als untergeordnete Gesteine sind der Kalkthonschiefer, Alaunschiefer, Graphitschiefer, Kieselschiefer, Eisenglanz, Rotheisenstein, Magneteisenstein, Kupferkies, Quecksilber u. s. w. anzuführen.

2) Der Chloritschiefer und Talkschiefer (S. 86) bilden in einigen Gegenden, wie z. B. im Ural, in Nordamerika, in mehren Gebirgen Afrikas, Chloritschiefer für sich in den Salzburger Alpen, in der Schweiz, in Schottland u. s. w. so mächtige und weit fortgesetzte Glieder, daß sie als selbstständige Bildungen betrachtet werden können.

Der Glimmerschiefer und Thonschiefer umgeben den Gneiß bisweilen mantelförmig, oder legen sich auf beiden Seiten an ihn an, wenn derselbe steil aufgerichtet ist und lange Zonen bildet.

Fig. 45.

Idealer Querschnitt der deutschen Alpen zwischen Rosenheim, Kufstein und Tolmezzo.



2. Alpenkalk und Dolomit. 3. Sandstein. 4. Grauwacke. 5. Krystallinische Schiefer, zum Theil von Granit durchsetzt.

Vorstehende Zeichnung stellt den inneren Bau der Alpen an einer Stelle dar, wo sie sich (nach Cotta) von besonders einfachem und sogar sehr symmetrischem Bau zeigen. Die centrale Hauptkette besteht aus Gneiß, Glimmerschiefer, Talk- und Chloritschiefer, hie und da von Granit durchsetzt. Zu beiden Seiten der Hauptkette sind breite und tiefe Längenthäler, durch welche beiderseits nördliche und südliche Kalkalpen abgesondert werden. Die ersten sind als die Salzburger Alpen bekannt. Ueber den Grauwackeschichten, denen die Thäler vorzugsweise folgen, befindet sich eine rothe Sandsteinbildung, wahrscheinlich dem bunten Sandstein Norddeutschlands entsprechend. Auf diese folgen als eine mächtige Platte zu beiden Seiten die im Süden oft dolomitischen Kalkalpen, welche sehr verschiedene Flötzformationen, vom Muschelkalk bis zur Kreide, umfassen.

B. Geschichtete (Sediment-) Formationen.

(Neptunische Formationen.)

Sämmtliche Schichten der in diese Abtheilung gehörenden Formationen sind durch Ablagerungen aus dem Wasser entstanden, gemischt und unterbrochen durch ursprünglich unter ihnen lagernde Gesteinsmassen, welche in verschiedenen Zeiten aus der Tiefe der Erde nach oben gebracht wurden, wobei sie sich manchmal über die Oberfläche verbreiteten, bisweilen aber auch erst durch die Entfernung aufliegender Ablagerung zu Tage kamen.

Im Allgemeinen enthalten die Schichten fossile Ueberreste und Spuren von Pflanzen und Thieren. Wo sich solche nicht finden, haben wahrscheinlich zur Zeit gerade in der betreffenden Lokalität die nöthigen Bedingungen zur Entwickelung organischen Lebens gefehlt.

I. Primäre (paläozoische) Formationen.

Thonige, kieselige und kalkige Schichten sind vorwaltend, welche häufig von plutonischen Gesteinen durchsetzt werden. In Folge dessen sind die oft sehr mächtigen und weit verbreiteten Schichten, deren Gesammtmächtigkeit man auf 40,000 Fuß veranschlagt, meist stark aufgerichtet oder gar überstürzt.

Von fossilen Pflanzen finden sich hauptsächlich Akotyledonen, besonders Algen, Equisetaceen, Lykopodiaceen und Farnkräuter. Im Thierreiche sind mit Ausnahme der Säugethiere und Vögel bereits alle Klassen vertreten.

Vorherrschend sind in den Schichten dieser Formationen besonders die Kopffüßer (Cephalopoden) und Armfüßer (Brachiopoden) unter den Weichthieren, die sogenannten Ganoiden und Platoiden unter den Knorpelfischen, die Trilobiten unter den Krebsen und die angewachsenen Haarsterne (Crinoiden) unter den Strahlthieren.

1) Die Grauwackengruppe.

(Uebergangsgebirge.)

Die Schichten dieser Gruppe bestehen hauptsächlich aus thonigen und sandsteinartigen Gesteinen, verbunden mit Lagen dichter Kalksteine und nicht selten von bedeutender Mäch-

tigkeit. In der Regel nehmen durch Gleichförmigkeit und Feinheit ihrer Bestandtheile, sowie durch Regelmäßigkeit ihrer Schichtung ausgezeichnete, vorherrschend graue und bläulichgraue Thonschiefer (S. 86), welche einerseits bei vorwaltendem Glimmer oder Talk in Glimmer- und Talkschiefer, andererseits durch Aufnahme von Kohlenstoff in Zeichnenschiefer übergehen, die unterste Lage ein. Verwitternd lösen sie sich in einen der Waldcultur sehr günstigen Boden auf. Die sandsteinartigen Schichten dieser Gruppe sind unter dem Namen Grauwacke (S. 86) bekannt, welche bei vorherrschenden thonschieferartigen Bindemitteln und Aufnahme von Glimmer in Grauwackenschiefer (S. 86) übergeht. Kieselschiefer und Kalkstein finden sich häufig eingelagert. Die beiden Gesteinsarten sind ausgezeichnet durch ihren Reichthum an verschiedenen Metallen, welche z. B. bei Andreasberg, Klausthal u. s. w. ausgebeutet werden.

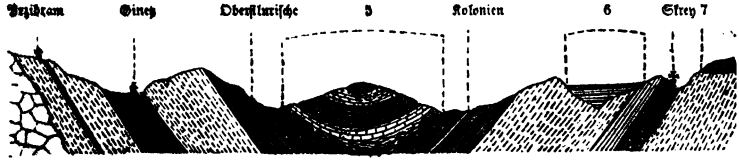
Die Grauwackengruppe ruht unmittelbar auf dem krystallinischen und krystallinisch-schieferigen Gebirge, durch dessen Zerstörung zum Theil ihre stets mehr oder weniger steil aufgerichteten Schichten gebildet worden sind.

a) Die untere Grauwacke oder die silurische*) Formation umfaßt die ältesten Thonschiefer von verschiedener Festigkeit und Farbe, bisweilen von Kieselmasse durchdrungen (Wetzschiefer), oder reich an Glimmer, Grauwackenschiefer und feinkörnigen, aus krystallinischen Gesteinen sich entwickelnden Grauwacken-Sandsteinen. Im Allgemeinen ist diese, besonders in England sehr vollständig ausgebildete Formation reich an kieselhaltigen Gesteinen und grobkörnigen Grauwacken nebst Conglomeraten und von bedeutender Mächtigkeit.

In England über Westmoreland und den größten Theil von Wales verbreitet, in Frankreich in der Bretagne und den Pyrenäen, in Deutschland besonders in Böhmen, in Thüringen, in Schlesien, wo die älteren Schichten an vielen Orten das krystallinische Gebirge bedecken und auch unter jüngeren Formationen hervorragen, besonders zwischen dem Riesengebirge und Eulengebirge verbreitet, ferner im südlichen Skandinavien, in Nordamerika u. s. w.

Fig. 46.

Die silurische Formation in Böhmen.



1. Granit. 2. Versteinerungsleere. 3. Mittlere. 4. Obere Abtheilung des unterstlurischen Systems. 5. Obersilurisches S. 6. Kohlensystem. 7. Kreide.

Die silurischen Schichten Böhmens bilden ein weites Becken, ohngefähr in der Richtung von Nordost nach Südwest, auf Granit und Gneiß ruhend, theilweise von Steinkohlengebilden und weiterhin von Kreide überlagert.

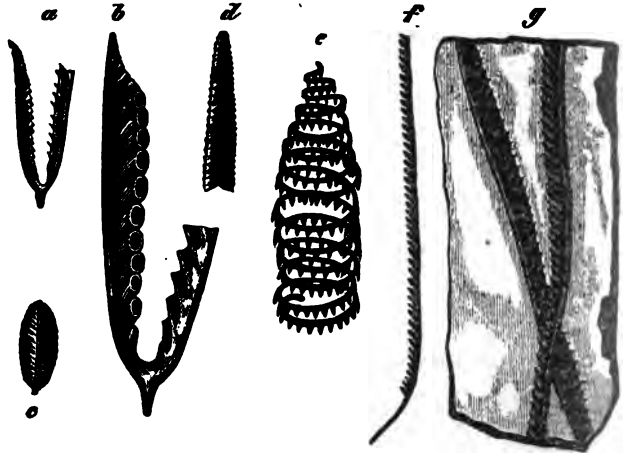
Die untersten Schichten sind ohne organische Ueberreste. In den mittleren und oberen Schichten nimmt ihre Zahl beträchtlich zu. Es finden sich mehrere Arten Polypen, von denen z. B. die Röhrenkorallen mit baumartig gruppirten und fast schuppenförmig übereinander lagernden Röhrchen (Fig. 47 auf S. 108) oft ungeheure steinige Massen bilden, und die den Seefedern nahe stehenden Graptolithen, Feilenkorallen, (Fig. 48 auf S. 108), zu denen auch die bisher zu den Ringelwürmern gezählten Nereiten (Fig. 49 auf S. 108) wahrscheinlich gehören, für diese Formation charakteristisch sind (Graptolithenschiefer). Von Strahlthieren kennt man fast nur Haarsterne, sehr zahlreiche Armfüßer unter den Mollusken, besonders durch die Gattungen **Pentamerus** (Fig. 50 auf S. 108), **Orthis** (Fig. 51 auf S. 108), **Leptaena** u. s. w. vertreten. Außer den Armfüßern sind als die ältesten Thierformen von besonderer Wichtigkeit die Trilobiten (S. 95), Krustenthiere, deren Körper in drei Abschnitte getheilt ist. Sie treten hier bereits in mehreren Gattungen und etwa

*) Nach einem alten zur Römerzeit in Wales lebenden Volke so benannt.

Fig. 47.

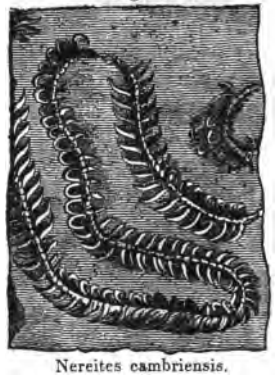
Favosites polymorpha.

Fig. 48.



a. Graptolithus geminus. b. Derſelbe vergrößert. c. Gr. folium. d. Retiolites Geinitzianus. e. Gr. turriculatus. f. Gr. Beckii. g. Gr. latus.

Fig. 49.



Nereites cambriensis.

Fig. 51.

Orthis pecten.

Fig. 50.

Pentamerus Knightii.

Fig. 52.

Calymene Blumenbachii.

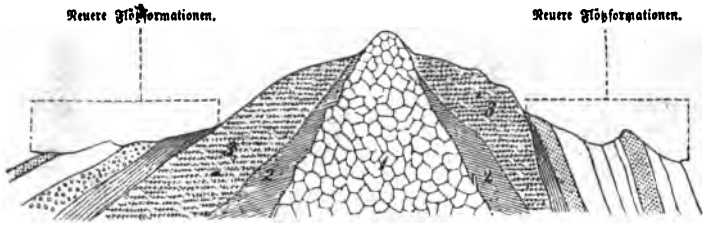
18 Arten außerordentlich zahlreich auf. Am verbreitetſten unter ihnen iſt **Calymene Blumenbachii** (Fig. 52). Da ſich auch unter den vegetabiliſchen Ueberreſten faſt nur Meeres-Algen und einige Calamiten befinden, ſo iſt man zu der Annahme berechtigt, daß die geſammte Organiſation während der Bildungszeit der ſilurtſchen Formation auf das Meer beſchränkt war.

b) Die obere Grauwacke oder die devoniſche Formation beſteht hauptſächlich aus Schichten von Sandſteinen, Mergeln und Kalken. Die Sandſteine in den oberen Lagen gehen zuweilen in Conglomerate von großer Mächtigkeit über und zeichnen ſich häufig durch eine dunkelbraune oder röthliche Farbe aus, weßhalb man ihnen in England den Namen „alter rother Sandſtein" gab. Kalkige Bildungen treten in dieſer Formation häufiger auf, und die Thonſchiefer zeigen eine weniger der kryſtalliniſchen ſich nähernde Textur.

Beſonders in England und Rußland verbreitet; in Deutſchland in Rheinpreußen Naſſau, am Harze u. ſ. w., oft ſchwer von der untern Grauwacke zu trennen, da der Mangel an charakteriſtiſchen Verſteinerungen eine ſcharfe Trennung erſchwert.

Fig. 53.

Idealer Durchschnitt des Harzes.



1. Granit. 2. Krystallinischer Schiefer. 3. Grauwacke.

Der Harz, dessen Schichtenaufrichtungen denen des Riesengebirges sehr ähnlich sind, zeigt die einzelnen Glieder der oberen Grauwacke in Deutschland am meisten entwickelt. Hier treten, namentlich zwischen Clausthal und Goslar, die mächtigen Spiriferen-Sandsteine auf, auf welche verschiedene graue oder schwärzliche Kalksteine, Orthoceratitenschiefer, bituminöse Kalkschiefer u. s. w. folgen. Der Harz ist ein Centralmassengebirge, aus dessen mächtigen Grauwackenbildungen der Granit nur an zwei Stellen hervorragt. Die Schichten sind bis zu denen der Kreideformation mehr oder weniger stark aufwärts gerichtet.

Fig. 54.

Sphenopteris laxa.

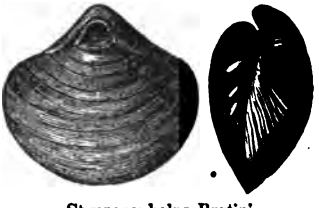
Fig. 56.

Spirifer speciosus.

Fig. 55.

Terebratula ferita.

Fig. 57.



Strygocephalus Burtini von der Bauchschaale — von der Seite.

Unter den Pflanzenüberresten finden sich außer Algen bereits einige palmenartige Gewächse und Farnkräuter (Fig. 54). Das ziemlich häufige Vorkommen von Anthracit in dieser Formation, sowie Pflanzenabdrücke von oft außerordentlicher Größe, lassen auf eine bereits üppige Vegetation schließen.

Die obere Grauwacke zeichnet sich durch einen großen Reichthum an fossilen Thierüberresten aus. Während die Polypen und Haarsterne im Ganzen den Charakter der vorigen Formation an sich tragen, bemerkt man unter den Armfüßern viele neue Gattungen und Arten, von denen **Terebratula ferita** (Fig. 55), **Spirifer speciosus** (Fig. 56), **Strygocephalus Burtini** (Fig. 57) u. s. w. charakteristisch sind. Die Ueberreste von **Sp. speciosus** finden sich so zahlreich in der Rheinischen Grauwacke, daß sie zu der Bezeichnung „Spiriferen-Sandstein" Anlaß gegeben haben.

Nicht minder häufig sind die Ueberreste von **Posidonomya Becheri** (Fig. 58 auf S. 110), einer ovalen, gleichklappigen Muschel, deren Häufigkeit die Benennung

Fig. 58.

Posidonomya Becheri.

Fig. 59.

Euomphalus planorbis.

Fig. 60.

Murchinsonia angulata.

Fig. 61.

Clymenia undulata.

Fig. 62.

Cephalaspis Lyelli (nebst einer runden Kopfschuppe und einigen Schuppen des Körpers und Schwanzes).

Posidonomyen-Schiefer veranlaßte. Unter den Schnecken sind charakteristisch die Gattungen **Euomphalus** mit kreiselförmigen oder flach gewundenen Gehäusen (Fig. 59) und **Murchinsonia**, kenntlich an ihren thurmförmigen, mit gekanteten (Fig. 60) oder knotigen Umgängen versehenen Gehäusen.

Die Kopffüßer gewähren eine große Mannigfaltigkeit verschiedener Formen und sind auch an Zahl sehr häufig. So haben die „**Clymenien-Kalksteine**" im Fichtelgebirge u. s. w. ihren Namen von den außerordentlich häufig in ihnen vorkommenden Ueberresten aus der Gattung **Clymenia** (Fig. 61).

Die Krustenthiere sind meist ebenfalls nur durch Triboliten repräsentirt, welche in dieser Formation an Zahl gegen die frühere bereits zurückzutreten beginnen.

Sehr zahlreiche, besonders im alten rothen Sandstein Englands vorkommende, Fischüberreste von oft eigenthümlichen Formen aus der Abtheilung der Knorpelfische vertreten hier zum ersten Male die Wirbelthiere. Eine der bezeichnendsten Gattungen ist unter andern **Cephalaspis** (Fig. 62).

2) Kohlengruppe.

Die Glieder dieser Formationen bestehen hauptsächlich aus Lagen von Kalksteinen, Sandsteinen, Schieferthon und Steinkohlen, von welchen die beiden letzteren in steter Gemeinschaft erscheinen.

In vollständiger Reihenfolge lagert die Kohlengruppe zwischen der oberen Grauwacke und dem Rothliegenden der Zechsteinformation, bisweilen auch unmittelbar auf Gneiß, wie bei Charlottenbrunn in Schlesien. Innerhalb der Formation fehlen oft einzelne Glieder, wie der Kohlenkalk, so daß sie mit dem Sandstein beginnt, in welchem die Steinkohlen mit dem Schieferthon lagern. Häufig sind die Schichten durch eruptive Gesteine, besonders Porphyr, durchbrochen und verworfen.

Die Porphyre haben sich, je nachdem ihre Kraft den Widerstand zu überwinden vermochte, auf sehr verschiedene Weise zwischen die Glieder dieser Formationen gelagert, indem

ie nicht allein den Zusammenhang der Kohlenflötze zerrissen, sondern auch einen Theil derelben und die über ihnen abgelagerten Schichten in die Höhe hoben, so daß dadurch beeutende Massen an die Oberfläche gedrängt wurden und Berge bildeten. Wie die Porhyre haben auch häufig Diorite und Basalte diese Formationen durchbrochen und ähnliche Erscheinungen zur Folge gehabt.

Fig. 63.

Durchschnitt des Kohlengebirges von Salzbrunn bis an den Kirchberg in Schlesien.

Die Zahlen bedeuten: 1. Quadersandstein, 2. Rother Sandstein, 3. Porphyr, 4. Kohlensandstein, 5. Grauwacke. Die feinen Parallelstriche zeigen das Vorkommen von Steinkohlenschichten an.

Die Zeichnung 63 stellt einen Durchschnitt des interessanten Kohlenreviers in südwestlicher Richtung von den Mineralquellen Salzbrunns über den Hochwald bis an den Kirchberg dar. Die Kohlengruppe schließt sich zwischen Conradsthal und Salzbrunn unmittelbar an die Grauwacke des Uebergangsgebirges an und wird im Süden nach mannigfacher Unterbrechung durch quarzführende Porphyrmassen von dem rothen Sandstein des Rothliegenden begrenzt, auf welchen unmittelbar Quadersandstein folgt. Befänden sich die verschiedenen Schichten in ihrer ursprünglichen Lage, so würden sie nicht neben, sondern (wenigstens zum Theil) über einander gelagert sein.

a) Die Kohlenkalkstein-Formation. Der Kohlenkalk, auch Bergkalk genannt, ist ein dichter, gleichartiger, häufig von Kalkspathadern durchzogener, gewöhnlich deutlich und mächtig geschichteter Kalkstein von meist grauer Farbe, nach oben bisweilen in krystallinischen Dolomit oder auch in mergelige Schichten übergehend.

Besonders in England und Irland sehr verbreitet; sonst seltener, z. B. zwischen Deutschland und Belgien bei Aachen, in Schlesien bei Silberberg und Altwasser, in Polen, Rußland in der Gegend von Moskau, in Nordamerika.

Fig. 64.

Productus longispinus.

Der Kohlenkalkstein enthält in unsäglicher Menge Korallen, Haarsterne, viele Arten von Armfüßern, z. B. Productus (Fig. 64), Spirifer u. s. w., wenig Trilobiten, welche endlich in den höheren Schichten dieser Gruppe gänzlich verschwinden; von Wirbelthieren in großer Menge besonders haifischartige Knorpelfische. Nach den thierischen Ueberresten zu schließen, ist demnach der Kohlenkalk hauptsächlich eine Meeresbildung.

b) Die Steinkohlenformation besteht der Hauptmasse nach aus einem vorherrschend grau gefärbten, Kohlensandstein genannten, Sandstein mit thonigem Bindemittel, gewöhnlich mit Glimmerblättchen gemengt. Zwischen den Sandsteinschichten liegt der graue und bisweilen schwarze, mehr oder weniger kohlige Schieferthon, Kohlenschiefer, in dessen Lagern sich die Steinkohle befindet. Seine Schichtung ist deutlich und oft sehr mächtig. Die Steinkohlen, unter denen die Schiefer- und Blätterkohle (Seite 25) die Hauptmasse auszumachen pflegen, bilden Lager, welche an Mächtigkeit denen des Kohlensandsteins und Kohlenschiefers in der Regel nachstehen. Die meisten Steinkohlenlager sind unter 3 Fuß mächtig (oft blos einen Zoll, zuweilen aber auch 30—45 Fuß und mehr) und schließen häufig Schwefelkies und Strahlkies ein, welcher durch seine Zersetzung sich in Eisenvitriol (S. 61) verwandelt und nicht selten eine Selbstentzündung der Steinkohlen veranlaßt. In der Regel treten die Lager oder sogenannten Steinkohlenflötze in größeren oder kleineren Zwischenräumen zwischen den Sandstein- und Schieferthonschichten auf, so daß sie im Querschnitte wie parallele, weit fortlaufende schwarze Bänder erscheinen, durch welche das gewöhnlich hellfarbige Schichtensystem unterbrochen wird, wie man besonders in Oberschlesien beobachten kann. In vielen Fällen liegen 3—10, oder 10—20, in mehreren 30—50, ja bis 100 (im Waldenburg'schen an verschiedenen Punkten 12 bis 80) Flötze übereinander, welche oft eine mehr oder minder auffallende Verschiedenheit

Fig. 58.

Posidonomya Becheri.

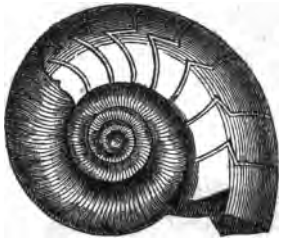
Fig. 59.

Euomphalus planorbis.

Fig. 60.

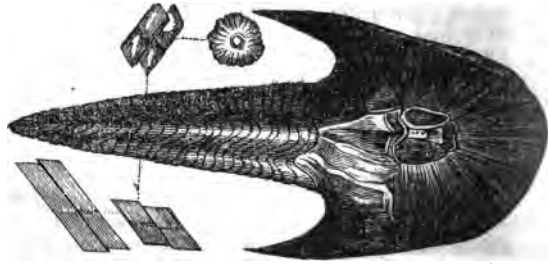
Murchinsonia angulata.

Fig. 61.



Clymenia undulata.

Fig. 62.



Cephalaspis Lyelli (nebst einer runden Kopfschuppe und einigen Schuppen des Körpers und Schwanzes).

Posidonomyen-Schiefer veranlaßte. Unter den Schnecken sind charakteristisch die Gattungen Euomphalus mit kreiselförmigen oder flach gewundenen Gehäusen (Fig. 59) und Murchinsonia, kenntlich an ihren thurmförmigen, mit gekanteten (Fig. 60) oder knotigen Umgängen versehenen Gehäusen.

Die Kopffüßer gewähren eine große Mannigfaltigkeit verschiedener Formen und sind auch an Zahl sehr häufig. So haben die „Clymenien-Kalksteine" im Fichtelgebirge u. s. w. ihren Namen von den außerordentlich häufig in ihnen vorkommenden Ueberresten aus der Gattung Clymenia (Fig. 61).

Die Krustenthiere sind meist ebenfalls nur durch Triboliten repräsentirt, welche in dieser Formation an Zahl gegen die frühere bereits zurückzutreten beginnen.

Sehr zahlreiche, besonders im alten rothen Sandstein Englands vorkommende, Fischüberreste von oft eigenthümlichen Formen aus der Abtheilung der Knorpelfische vertreten hier zum ersten Male die Wirbelthiere. Eine der bezeichnendsten Gattungen ist unter andern Cephalaspis (Fig. 62).

2) Kohlengruppe.

Die Glieder dieser Formationen bestehen hauptsächlich aus Lagen von Kalksteinen, Sandsteinen, Schieferthon und Steinkohlen, von welchen die beiden letzteren in steter Gemeinschaft erscheinen.

In vollständiger Reihenfolge lagert die Kohlengruppe zwischen der oberen Grauwacke und dem Rothliegenden der Zechsteinformation, bisweilen auch unmittelbar auf Gneiß, wie bei Charlottenbrunn in Schlesien. Innerhalb der Formation fehlen oft einzelne Glieder, wie der Kohlenkalk, so daß sie mit dem Sandstein beginnt, in welchem die Steinkohlen mit dem Schieferthon lagern. Häufig sind die Schichten durch eruptive Gesteine, besonders Porphyr, durchbrochen und verworfen.

Die Porphyre haben sich, je nachdem ihre Kraft den Widerstand zu überwinden vermochte, auf sehr verschiedene Weise zwischen die Glieder dieser Formationen gelagert, indem

sie nicht allein den Zusammenhang der Kohlenflötze zerrissen, sondern auch einen Theil derselben und die über ihnen abgelagerten Schichten in die Höhe hoben, so daß dadurch bedeutende Massen an die Oberfläche gedrängt wurden und Berge bildeten. Wie die Porphyre haben auch häufig Diorite und Basalte diese Formationen durchbrochen und ähnliche Erscheinungen zur Folge gehabt.

Fig. 63.

Durchschnitt des Kohlengebirges von Salzbrunn bis an den Kirchberg in Schlesien.

Die Zahlen bedeuten: 1. Quadersandstein, 2. Rother Sandstein, 3. Porphyr, 4. Kohlensandstein, 5. Grauwacke. Die feinen Parallelstriche zeigen das Vorkommen von Steinkohlenschichten an.

Die Zeichnung 63 stellt einen Durchschnitt des interessanten Kohlenreviers in südwestlicher Richtung von den Mineralquellen Salzbrunns über den Hochwald bis an den Kirchberg dar. Die Kohlengruppe schließt sich zwischen Conradsthal und Salzbrunn unmittelbar an die Grauwacke des Uebergangsgebirges an und wird im Süden nach mannigfacher Unterbrechung durch quarzführende Porphyrmassen von dem rothen Sandstein des Rothliegenden begrenzt, auf welchen unmittelbar Quadersandstein folgt. Befänden sich die verschiedenen Schichten in ihrer ursprünglichen Lage, so würden sie nicht neben, sondern (wenigstens zum Theil) über einander gelagert sein.

a) Die Kohlenkalkstein-Formation. Der Kohlenkalk, auch Bergkalk genannt, ist ein dichter, gleichartiger, häufig von Kalkspathadern durchzogener, gewöhnlich deutlich und mächtig geschichteter Kalkstein von meist grauer Farbe, nach oben bisweilen in krystallinischen Dolomit oder auch in mergelige Schichten übergehend.

Besonders in England und Irland sehr verbreitet; sonst seltener, z. B. zwischen Deutschland und Belgien bei Aachen, in Schlesien bei Silberberg und Altwasser, in Polen, Rußland in der Gegend von Moskau, in Nordamerika.

Fig. 64.

Productus longispinus.

Der Kohlenkalkstein enthält in unsäglicher Menge Korallen, Haarsterne, viele Arten von Armfüßern, z. B. Productus (Fig. 64), Spirifer u. s. w., wenig Trilobiten, welche endlich in den höheren Schichten dieser Gruppe gänzlich verschwinden; von Wirbelthieren in großer Menge besonders haifischartige Knorpelfische. Nach den thierischen Ueberresten zu schließen, ist demnach der Kohlenkalk hauptsächlich eine Meeresbildung.

b) Die Steinkohlenformation besteht der Hauptmasse nach aus einem vorherrschend grau gefärbten, Kohlensandstein genannten, Sandstein mit thonigem Bindemittel, gewöhnlich mit Glimmerblättchen gemengt. Zwischen den Sandsteinschichten liegt der graue und bisweilen schwarze, mehr oder weniger kohlige Schieferthon, Kohlenschiefer, in dessen Lagern sich die Steinkohle befindet. Seine Schichtung ist deutlich und oft sehr mächtig. Die Steinkohlen, unter denen die Schiefer- und Blätterkohle (Seite 25) die Hauptmasse auszumachen pflegen, bilden Lager, welche an Mächtigkeit denen des Kohlensandsteins und Kohlenschiefers in der Regel nachstehen. Die meisten Steinkohlenlager sind unter 3 Fuß mächtig (oft blos einen Zoll, zuweilen aber auch 30—45 Fuß und mehr) und schließen häufig Schwefelkies und Strahlkies ein, welcher durch seine Zersetzung sich in Eisenvitriol (S. 61) verwandelt und nicht selten eine Selbstentzündung der Steinkohlen veranlaßt. In der Regel treten die Lager oder sogenannten Steinkohlenflötze in größeren oder kleineren Zwischenräumen zwischen den Sandstein- und Schieferthonschichten auf, so daß sie im Querschnitte wie parallele, weit fortlaufende schwarze Bänder erscheinen, durch welche das gewöhnlich hellfarbige Schichtensystem unterbrochen wird, wie man besonders in Oberschlesien beobachten kann. In vielen Fällen liegen 3—10, oder 10—20, in mehreren 30—50, ja bis 100 (im Waldenburg'schen an verschiedenen Punkten 12 bis 80) Flötze übereinander, welche oft eine mehr oder minder auffallende Verschieden-

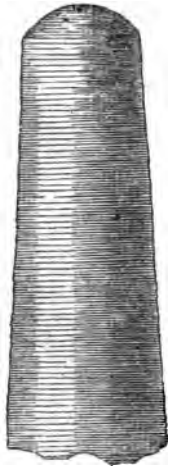
heit der sie begleitenden und zusammensetzenden Pflanzenüberreste wahrnehmen lassen. Die Flötze befinden sich meist nicht mehr im Zustande ihrer ursprünglichen Ablagerung, sondern sind in Folge von Durchbrechungen eruptiver Gesteine, wie Porphyr, Diorit und Basalt, bald gehoben und verschoben (S. 79, Fig. 16), gebogen (S. 77, Fig. 13), bald geknickt (S. 111, Fig. 64, 4) oder zickzackförmig gewunden. Während die Pflanzenüberreste im Thonschiefer gewöhnlich den Schichten derselben parallel liegen, findet man hin und wieder, je nach der Lage der Schichten, mehr oder weniger aufrechtstehende cylindrische fossile Stämme (Fig. 65), welche mehrere Schichten durchsetzen.

Fig. 65.

Aufrechtstehende Stämme im Sandstein.

Die Steinkohlen und Anthracite sind umgewandelte Pflanzenmassen durch allmälige Zersetzung, welche sich durch die Entwickelung von Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure und Bergöl zu erkennen gibt. Die Gasentwickelungen der Kohlenflötze verursachen beim Zutritt der atmosphärischen Luft die explodirenden schlagenden Wetter. Wird blos Kohlensäure entwickelt, so entstehen erstickende Schwaden. Letztes Product der Zersetzung bis zur Darstellung des Kohlenstoffs ist der Anthracit (am vollkommensten in Rhode-Island), von welchem sich die Stein- oder Schwarzkohle durch leichtere Entzündlichkeit, hellere Flamme, Verbrennung mit starkem Rauche und Geruche unterscheidet. Den Hauptbestandtheil der Kohlenflötze bilden die verkohlten Ueberreste der Stigmarien, Sigillarien, Lepidodendren, Farnkräuter und Calamiten (in Oberschlesien die Sigillarien, in Niederschlesien die Stigmarien und Farnkräuter).

Fig. 67.

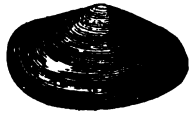


Orthoceras cinctum.

Man unterscheidet zwei Arten von Ablagerung, indem man annimmt, daß sich die von Kohlenkalk begleiteten Steinkohlenflötze an den seichten Ufern der alten Meere, wie die englischen und belgischen, dagegen die ohne Kohlenkalk, wie die in Frankreich, Deutschland u. s. w. vorkommenden, in Buchten, Baien und Landseen gebildet haben.

Die Verbreitung der Steinkohlengebilde ist sehr bedeutend und durchaus unabhängig von geographischen und klimatischen Verhältnissen. In Europa sind besonders England, Belgien, Deutschland und Frankreich reich an Steinkohlenlagern, in Nordamerika Massachusets, Pensylvanien, Connecticut. Außerdem finden sich Steinkohlen in Spanien, Rußland, Sibirien, China, Vandiemensland u. s. w.

Fig. 66.



Cardinia carbonaria.

Ueber die Anwendung der Steinkohle siehe S. 26.

Man kennt gegenwärtig über 800 Arten fossiler Pflanzen aus dieser Formation, woraus man schließt, daß die Vegetation jener Periode, obgleich äußerst üppig und stark, doch hinsichtlich des Reichthums an mannigfaltigen Arten und Gattungen der Flora der

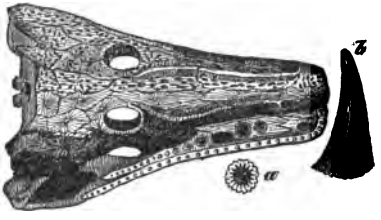
Gegenwart nachstehe. Die Steinkohlenflora gibt sich durch ihre Hauptrepräsentanten aus den Familien der Calamiten, Farn, Lepidodendren, Stigmarien, Sigillarien u. s. w. als eine überall gleichartige, tropische und vorwiegend der Sumpf-, Morast- und Strand-Vegetation angehörige zu erkennen, in welcher die Gefäßkryptogamen vorherrschend waren.

In der Fauna gewahrt man eine eben so große Uebereinstimmung als in der Flora, und auch hier sind die meerischen Organismen überwiegend, obgleich sich auch Süßwasser- und Landthiere finden. Während der Schieferthon vorzugsweise Pflanzenüberreste enthält, kommen im Kohlensandstein überwiegend thierische Fossilien vor. Eine in den Schieferthonen dieser Formation nicht seltene Gattung von den Weichthieren ist **Cardinia**, von denen die Arten **C. ovalis u. C. carbonaria** (Fig. 66, s. S. 112) ziemlich verbreitet sind. Im Allgemeinen spielen in dieser ganzen Gruppe die Haarsterne, von den Armfüßern viele Arten von **Productus, Spirifer**, von den Kopffüßern mehrere Arten von **Nautilus** (S. Thierreich S. 153), **Orthoceras** (Fig. 67, s. S. 112), **Goniatites** ꝛc. eine wichtige Rolle. Die Trilobiten treten hier zum letzten Male auf. Die Insekten sind durch Ueberreste von Kiefern und Schalen, die Spinnen durch Scorpione (Fig. 68) vertreten. Von Fischen, die sich größtentheils auf den Kohlenkalk beschränken, kommen 152 Arten, von Reptilien einige Ueberreste aus der Ordnung der froschartigen,

Fig. 68.

Cyclophthalamus Bucklandi.
Daneben die Flügeldecken eines Käfers.

Fig. 69.



Archegosaurus Decheni (¼ Größe).
a. Querschnitt eines Fangzahnes. b. Fangzahn.

unter dem Namen Labyrinthodonten bekannten, Thiere vor (Fig. 69). In dem zur Steinkohlenformation Pensylvaniens gehörigen Sandstein hat man eingedrückte Fußtapfen großer Reptilien entdeckt.

3) Zechsteingruppe (permische Formation, Kupferschieferformation).

Die Glieder dieser Formation bestehen unten hauptsächlich aus Conglomeraten, Sandsteinen, Mergelschiefern und Kalkschiefern und sind meist regelmäßig und deutlich geschichtet, oben aus Dolomiten, Mergelerde, Stinkkalk und Gyps, meist ohne deutliche Schichtung.

Sie lagert gewöhnlich zwischen der Kohlenformation und der Triasgruppe und ist bis jetzt nur in England, Schottland, Deutschland und Rußland, wo sie in der Umgegend von Perm die größte Ausdehnung zeigt, beobachtet worden.

a) Das Rothliegende, die untere Formation, ist eine Sandsteinbildung mit vorwaltend aus Eisenoxyd bestehendem rothen Pigment, unmittelbar auf der Steinkohlenformation lagernd (S. Fig. 63), häufig mit Einlagerungen von Porphyren und Melaphyren. Bezeichnend für das Rothliegende ist der Röthelschiefer, gewöhnlich als ein blut- bis bräunlichrother Schieferthon auftretend, welcher im trockenen Zustande mager und bröcklich, im feuchten sehr fett und zäh ist. Untergeordnete Gesteine des Rothliegenden sind Kalkstein, Dolomit (bei Albendorf unweit Schömberg in Schlesien), Brandschiefer, Steinkohle und Kupfererze.

Das Rothliegende, welches man auch in rothes, weißes und graues Todtliegendes unterscheidet, erreicht im nordwestlichen Deutschland bisweilen eine Mächtigkeit von 3—4000 Fuß und ist besonders am Thüringerwalde, am Harze, in

der Wetterau, am Speſſart u. ſ. w. verbreitet. In Schleſien am nördlichen Abhange des Rieſengebirges in der Gegend um Löwenberg, Goldberg, ſüdlich vom Rieſengebirge das Friedländer, Waldenburger und Eulengebirge begrenzend und ſich tief in die Grafſchaft Glatz erſtreckend.

Im Ganzen arm an organiſchen Ueberreſten. Verkieſelte Dendrolithen oder Holzſteine, Armfüßer und Fiſche kommen am häufigſten in ihm vor.

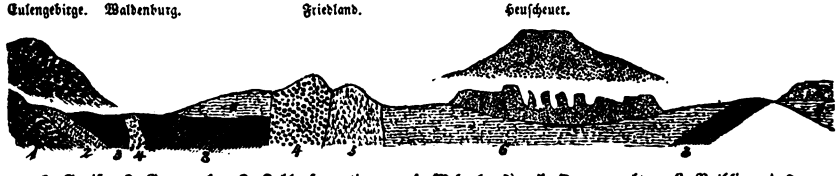
Fig. 70.

Der Gipfel des Grunauer Spitzberges.

Der Grunauer Spitzberg bei Hirſchberg, deſſen ſchmaler, langgeſtreckter Rücken aus einem abwechſelnd ſehr dünn und dick geſchichteten gelblichgrauem Sandſtein beſteht, iſt ein iſolirter Punkt des Rothliegenden, wo die Grenzen des Quaderſandſteins, Urthonſchiefers und Granites zuſammentreffen. Fig. 70 ſtellt die weſtliche Spitze des Rückens dar.

Fig. 71.

Das Glatzer Becken.



1. Gneiß. 2. Grauwacke. 3. Kohlenformation. 4. Melaphyr*). 5. Quarzporphyr. 6. Rothliegendes. 7. Quaderſandſtein.

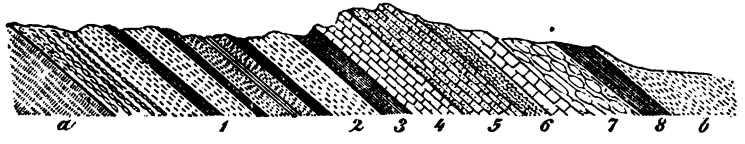
*) Der das Steinkohlengebiet (3) durchbrechende ſchmale Gang iſt nicht mit 4, ſondern mit 5 (Quarzporphyr) zu bezeichnen.

Das Glatzer Becken, welches zwischen dem Riesengebirge und den Sudeten das verbindende Berggebiet bildet, wird nordöstlich von dem Eulengebirge (Gneiß) und südwestlich von dem Böhmischen Becken begrenzt. Seine Mitte nimmt das Heuscheuergebirge ein, von welchem sich nördlich die Adersbacher Felsen (die mit 7 bezeichnete gezackte Abth.) und das Ueberschaargebirge erheben. Die Kohlenformation, das Rothliegende und der Quadersandstein lagern schaalenförmig über und ineinander. Während die Kohlenformation nur am äußern Rande an die Oberfläche tritt und der Quadersandstein nur die centralen Berg- und Felsengruppen von Adersbach und der Heuscheuer bildet, nimmt das Rothliegende einen weit größeren Flächenraum ein, ist von Porphyren und Melaphyren vielfach durchbrochen und bildet hier wie gewöhnlich ein unebenes Berg- und Hügelland.

b) Die Zechsteinformation, im Allgemeinen aus Kalkstein und Dolomit mit untergeordnetem Gyps, Mergel und Sandstein bestehend, beginnt mit dem Kupferschiefer, einem schwarzen, bituminösen, dünnschieferigen Mergel mit eingesprengten Kupfererzen, auf welche besonders in Thüringen ein reger Bergbau betrieben wird. Der Zechstein ist, besonders wie er in Thüringen vorkommt, ein dichter, fester, schwer zersprengbarer, stets thoniger und bituminöser Kalkstein von grauer Farbe und deutlicher Schichtung, gewöhnlich 15—20 Fuß mächtig.

Fig. 72.

Durchschnitt der Zechsteingruppe in Norddeutschland.

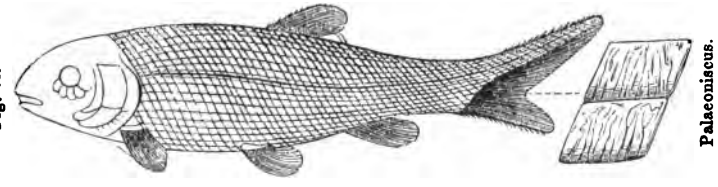


a. Kohlensandstein. 1. Rothliegendes. 2. Weißliegendes. 3. Kupferschiefer. 4. Zechstein. 5. Rauchwacke. 6. Asche. 7. Gyps mit Steinkalk. 8. Mergel. b. Bunter Sandstein.

Der Kupferschiefer kommt mit dem Zechstein außer in Thüringen auch in Hessen, im Voigtlande, Westphalen, am Harz, in Frankreich, Nordamerika u. s. w. vor. Der Zechstein hat bei Löwenberg und Goldberg seine östlichste Grenze in Deutschland.

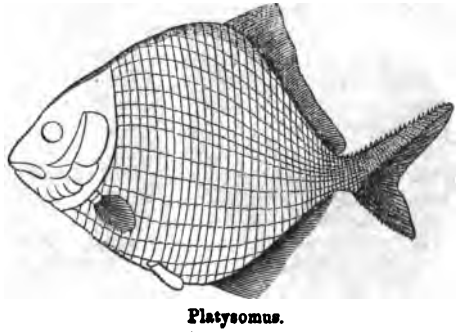
Als Versteinerungen finden sich im Kupferschiefer von Pflanzen besonders Tange, von Thieren sehr viele Fische, unter denen hauptsächlich die Gattungen **Palaeoniscus** (Fig. 73) und **Platysomus** (Fig. 74) zu erwähnen sind; außerdem Ueberreste von Reptilien.

Fig. 73.



Palaeoniscus.

Fig. 74.



Platysomus.

Im Zechstein kommen von Polypen einige Gorgonien, von Armfüßern namentlich **Productus horridus** (Fig. 75), **Spirifer undulatus** (Fig. 76), **Terebratula Schlotheimii** (Fig. 77) vor.

II. Secundäre (mesozoische) Formationen.

(Flötzgebirge.)

Thonige, kieselige und kalkige Schichten sind hier ebenfalls noch vorwaltend, jedoch weniger häufig von plutonischen Gesteinen durchsetzt, als die der primären Periode. Daher

Terebratula Schlotheimii, von verschiedenen Seiten dargestellt.

Fig. 77.

Fig. 75.

Productus horridus.

Fig. 76.

Spirifer undulatus.

sind auch die Schichten, obgleich meistentheils nicht mehr in der ursprünglichen Lage, weniger stark aufgerichtet und gestört.

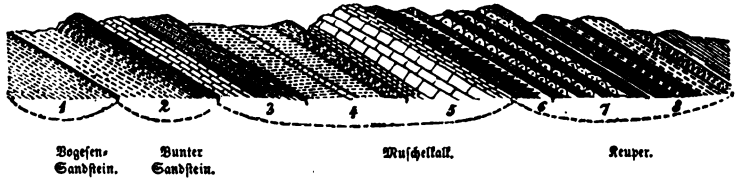
Von fossilen Pflanzen finden sich außer den Akotyledonen auch Monokotyledonen u. nacktsamige Dikotyledonen. Im Thierreiche treten zahlreiche neue Formen, besonders unter den Gliederthieren bei den Krebsen und Insekten, bei den Reptilien unter den Wirbelthieren hervor.

1) Triasgruppe.

Hauptsächlich aus Sandstein-, Kalkstein- und Mergelschichten bestehend und wegen des häufigen Vorkommens von Salz in denselben auch Salzgebirge genannt. Zwischen dem Zechstein und Lias lagernd und in Deutschland zu beiden Seiten der krystallinischen sowie krystallinisch-schieferigen Gesteine der Tyroler, Salzburger, Kärnthner und Krainer Alpen zwei Zonen (Fig. 45. S. 106) bildend, welche aufs Engste mit den auflagernden Juragesteinen zusammenhängen.

Fig. 78.

Schichtenfolge der Trias in Würtemberg.



1. Vogesensandstein. 2. Bunter Sandstein. 3. Wellenkalk. 4. Anhydrit. 5. Muschelkalk. 6. Lettenkohle. 7. Keupermergel. 8. Keupersandstein. 9. Lias.

a) Der bunte Sandstein. Diese, immer sehr deutlich und regelmäßig geschichtete, sowie meist horizontal gelagerte, Formation besteht aus Sandsteinen, deren untere Lagen (Vogesensandstein), von einem kieseligen, festen und rothen, mehr oder weniger grobkörnigen Sandstein mit wenigem Bindemittel gebildet, mit thonigeren und deutlich geschichteten abwechseln. Die rothe Farbe ist vorherrschend, häufig jedoch wechseln verschiedene, besonders weiße, gelbliche, bräunliche und rothe Farben in Streifen und Flecken. Die obersten Lagen bestehen aus den Schieferletten, d. h. thonigen, rothen oder bunten Mergeln mit dünnen Lagen mergeliger Kalksteine und Dolomite. Man schätzt seine in verschiedenen Gegenden sehr verschiedene Mächtigkeit bis auf 1200 Fuß.

Im westlichen und mittleren Deutschland, wo er bisweilen malerische Felsenpartieen bildet, sehr verbreitet. Er bildet die Hauptmasse des Odenwaldes und Spessarts, in Schlesien mit dem Zechstein zusammen um Goldberg und Löwenberg, südlich vom

Riesengebirge in Böhmen sich bis nach Glatz erstreckend; Hauptbestandtheil der Vogesen, im südlichen England, Polen, Rußland.

Namentlich die untern Lagen sehr arm an organischen Ueberresten, von denen die des **Calamites arenaceus**, die zu den Cypressen gehörende **Voltzia heterophylla** (Fig. 79), unter den Thieren die mehrer Reptilien bekannt sind. Am Heßberge bei Hildburghausen wurden 1834 in dem bunten Sandsteine handähnliche Fußabdrücke eines Sauriers, nach Andern eines froschartigen Labyrinthodon entdeckt, welchen man **Chirotherium** nannte (Fig. 21).

Fig. 79.

Voltzia heterophylla.

b) Die Muschelkalkformation besteht aus grauem, zuweilen dolomitischem Kalkstein und Mergel, welche auf den oberen Lagen des bunten Sandsteins, oder, wo dieser fehlt, auf älteren Bildungen, z. B. auf der Steinkohlenformation, ruhen und gewöhnlich wellenförmig geschichtet (Wellenkalk) sind. Auf diese folgt meist eine (auch Anhydritgruppe genannte) Abtheilung aus Gyps, Anhydrit, Salzthon, Steinsalz, Stinksalz und Mergel, welche endlich von dem eigentlichen, meist thonigen, geschichteten Muschelkalke (Kalkstein von Friedrichshall) überlagert wird, dessen untere Schichten den sogenannten Encrinitenkalk bilden. Die oberen Lagen bestehen aus dichtem Kalkstein und Dolomit.

Der Muschelkalk bildet lange Hügelreihen mit sanft abgerundeter Oberfläche. Kommt meist mit dem bunten Sandstein zugleich vor; verbreitet zwischen dem Schwarzwalde und Odenwalde in der Umgegend des Harz, in Hessen, Oberschlesien u. s. w.

Diese, bis 1200 Fuß mächtige, Formation ist außer dem Betriebe auf Steinsalz durch ihre Blei-, Galmei- und Eisenlagerstätten (Tarnowitz) wichtig.

Während dieses Gestein arm an Pflanzenüberresten ist, zeichnet es sich desto mehr durch seine ungeheure Menge von Thierresten aus, unter denen das fossile Strahlthier, **Encrinus liliiformis** (S. 94), den ersten Rang unter den leitenden Arten einnimmt. Unter den zahlreichen Muscheln sind die Gattungen **Ostrea** (Fig. 80a u. 80b), **Pecten** (Fig. 81), **Lima** (Fig. 82) und die nur auf den Muschelkalk beschränkte **Myophoria** (Fig. 83) wichtig. Nächst den Encriniten kommen hier die Ueberreste der **Terebratula vulgaris**, einer Art aus der Abtheilung der Armfüßer, am häufigsten vor. Die Schnecken (z. B. **Turbo dubius**, Fig. 22, S. 88) erscheinen nur als Steinkerne.

Fig. 80 a.

Ostrea placunoides.

Fig. 80 b.

Ostrea difformis.

Fig. 81.

Pecten laevigatus.

Fig. 82.

Lima striata.

Fig. 85.

Pemphix Sneurii.

Fig. 83.

Myophoria vulgaris.

Fig. 84.

Nautilus bidorsatus.

Unter den Kopffüßern findet ſich z. B. die Gattung **Nautilus** (**Fig. 84**) und die ihr nahe verwandte **Ceratites** vertreten. In den oberen Schichten treten mit dem **Pemphix Sneurii** zum erſten Male die langgeſchwänzten Panzerkrebſe auf (**Fig. 85**). Von Wirbelthieren finden ſich zahlreiche Fiſchüberreſte, in Schuppen, Zähnen und Floſſentheilen beſtehend, hauptſächlich von Dornhaien (S. Thierreich S. 101). Die Ueberreſte der Reptilien gehören meiſt ausgeſtorbenen Meeres-Echſen an.

c) Die Keuperformation beſteht weſentlich aus einem meiſt röthlichen, buntſcheckigen, grünlichen oder gelblichen, nicht ſelten ſchieferig abgeſonderten und in rhomboedriſche Stücke zerſpaltenen Mergel, mit welchem außerdem noch Dolomite, Gypſe und Sandſteine vorkommen. Die Formation beginnt auf dem Dolomit des Muſchelkalkes mit einem ſchieferigen, nach oben in eine fettig anzufühlende Schwarzkohle übergehenden Thon, mit der ſogenannten Lettenkohlen- oder, wo dieſe fehlen, mit der Steinſalzformation, auf welcher der eigentliche Keuper ruht, deſſen Schichten aus buntem Mergel mit Gyps und buntem Mergel mit Sandſtein beſtehen. Die oberen Lagen der Sandſteine ſind zuerſt ſehr feinkörnig und thonig, dann grobkörnig, meiſt weiß und enthalten zuweilen Neſter von Pechkohle.

Die Mächtigkeit dieſer Formation beträgt ohngefähr 1100 Fuß. Beſonders in Schwaben, Franken Thüringen und Heſſen entwickelt.

Im Allgemeinen arm an organiſchen Ueberreſten. Von Calamiten tritt hier noch ein **Calamites arenaceus** (**Fig. 27, S. 91**) auf.

2) Die Juragruppe.

Wegen der in ihr vorherrſchenden oolithiſchen Kalkſteine wird dieſe mächtige und vielfach zuſammengeſetzte Gruppe auch die Oolithenformation genannt. Die verſchiedenen Schichten, welche zuſammen eine Mächtigkeit von ungefähr 4500 Fuß erreichen dürften, beſtehen hauptſächlich aus Kalkſteinen, Mergel, Thon, Schieferthon und Sandſteinen.

Die Hauptmaſſe des Juragebirges wird aus dieſen Geſteinen zuſammengeſetzt.

Sie lagert zwiſchen dem Keuper und der Kreideformation und zeichnet ſich durch großen Reichthum an Pflanzen- und Thierreſten (in mehr als 4000 Arten) aus, unter welchen wir z. B. die ausgeſtorbenen Gattungen **Ammonites, Belemnites** von den Kopffüßern, **Ichthyosaurus** und **Plesiosaurus** von den Amphibien erwähnen.

Bis jetzt hauptſächlich in Europa beobachtet.

a) Die Liasformation (ſchwarzer Jura) bildet die unterſte Abtheilung und beſteht aus Sandſteinen und thonigen Geſteinen, aus bläulich- oder graulich-ſchwarzen,

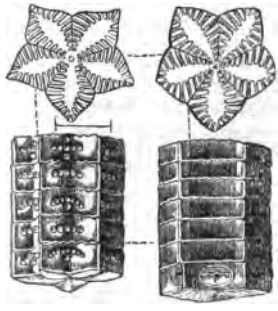
oft bituminösen, Kalksteinen und aus Mergelschiefern und Schieferthonen, Liasschiefer genannt, wenn sie schieferige Textur zeigen. Die Formation gliedert sich in drei Abtheilungen als unterer, mittlerer und oberer Lias.

Steinsalz ist in dieser Formation bis jetzt nur bei Bex im Canton Waadt bekannt.

Lagert mit bald größerer bald geringerer Mächtigkeit (durchschnittlich 500 F.) auf dem Keuper und ist besonders in Schwaben (Würtemberg), Baden, Frankreich, in der Schweiz am St. Gotthardt, an der Jungfrau, im Chamounithal, im südlichen England verbreitet. — Bildet meist flache Hügel, Vorberge.

Von Pflanzenüberresten, deren man über 90 Arten kennt, finden sich Farn, Zapfenträger und Cycadeen. Die fossilen Thierüberreste haben bei weitem das Uebergewicht und kommen oft in außerordentlicher Menge vor; so z. B. unter den Haarsternen mehrere Arten der Gattung **Pentacrinus**, von welcher **Fig.** 86 mehrgliedrige, scharf fünfkantige Stielstücke nebst der Gelenkfläche der Stielglieder mit blumenähnlicher Textur darstellt. Die Weichthiere gehören zu den häufigsten Organismen in dieser Formation. Die Ueberreste der verschiedenen Arten aus der Gattung **Gryphaea**, unter denen **G. arcuata** (**Fig.** 87) eine der wichtigsten Leitmuscheln ist, kommen im Liaskalk in solcher Menge vor, daß man dieses Gestein nach ihnen Gryphitenkalk genannt hat. Eine der charakteristischeren Arten ist außerdem **Pecten aequivalvis** (**Fig.** 88). **Posidonomya Bronnii** ist besonders in den oberen Schichten so zahlreich abgelagert, daß man das sie umschließende Gestein mit dem Namen Posidonomyenschiefer bezeichnet. Die Gattung **Nucula**, in welcher die ovale **N. Palmae** (**Fig.** 89) charakteristisch ist, wird besonders in den mittleren Gliedern der Formation angetroffen. **Terebratula** und **Spirifer**, hier die einzigen Armfüßer, sind ebenfalls gute Leitmuscheln, dagegen die

Fig. 86.



Pentacrinus basaltiformis.

Fig. 87.

Gryphaea arcuata.

Fig. 89.

Nucula Palmae.

Schnecken von geringerer Wichtigkeit. In dieser Formation findet das erste und zugleich massenhafte Auftreten der ächten Ammoniten und Belemniten (S. **Fig.** 35, S. 95) statt. Die Mannigfaltigkeit ihrer Form ist so bedeutend, daß man die Belemniten in viele Arten, die Ammoniten, welche, wie **A. Bucklandi**, zuweilen 2 Fuß im Durchmesser erreichen, in mehrere Gattungen getheilt hat. Viele Reste von Fischen und Sauriern, unter denen die Fischeidechsen (Ichthyosauren) hier die höchste Entwickelung erlangt haben.

Fig. 88.

Pecten aequivalvis.

b) Die Juraformation wird gewöhnlich in den braunen und weißen Jura getheilt. Der braune Jura, in Deutschland von zwei mächtigen Lagen blauen Thons umschlossen und auf dem Posidonomyenschiefer des Lias lagernd, besteht vorherrschend aus braunem und grauem Thon und Mergel, sowie aus sehr eisenschüssigem Sandstein, und Kalkstein. Die Thone, Sand- und Kalksteine nehmen oft eine oolithische Textur an und sind durch ihren Reichthum an

Eisen bekannt. Die Schichtung ist überall deutlich, aber die einzelnen Glieder nach den verschiedenen Ländern sehr verschieden.

Der weiße oder obere Jura, welcher besonders in Deutschland (Hundsrück) eine oft über 1000 Fuß mächtige Entwickelung erreicht und die imposantesten Massen des schweizer, schwäbischen und fränkischen Jura bildet, besteht in seinem unteren Theile aus lichtgrauen, durch die fossile **Terebratula impressa** charakterisirten, Kalkmergeln und thonigen Kalksteinen, welche zuerst mit dünneren, nach oben zu mächtiger werdenden weißen Kalksteinen abwechseln. Die oberen, oft ganz ungeschichteten Theile sind reich an Korallen (Korallenkalk), enthalten viel Kieselerde, daher die meisten Fossilien verkieselt. Feuer- und Hornstein häufig. Die obersten Schichten des weißen dichten Kalksteins um Solenhofen und Pappenheim enthalten die bekannten lithographischen Steine, während die unteren zuweilen durch Dolomit, z. B. in Franken, Würtemberg, Hannover u. s. w., vertreten und dann von Höhlenräumen durchzogen sind.

Die Gesteine dieser Gruppe lagern zwischen der Trias- und Kreidegruppe, gehen aber so allmälig in diese über, daß die Grenzen nur sehr schwer zu bestimmen sind.

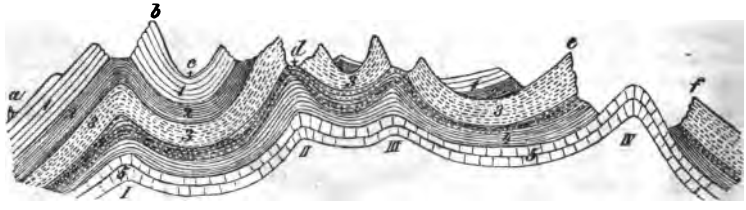
Der obere Alpenkalkstein der Salzburger Alpen dürfte zur Formation des weißen Jura gehören.

Die Schichten sind oft durch Basalte, am häufigsten durch basaltische Conglomerate, unterbrochen, welche hin und wieder den Kalkstein in krystallinischen weißen Marmor umgewandelt haben.

Da die Bildungen dieser Formationen in größeren Entfernungen sehr bedeutend von einander abweichen, so unterscheidet man die einzelnen Glieder und parallelen Formationen nach den Lokalitäten, in welchen sie vorzüglich entwickelt sind.

Fig. 90.

Querdurchschnitt eines Theiles des schweizerischen Jura.

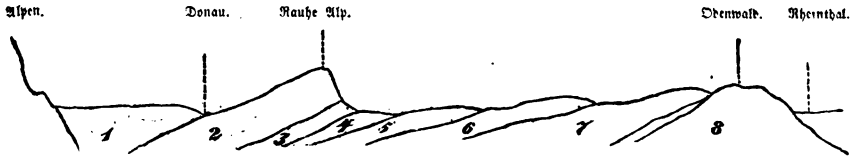


a. Egerkingen. b. Die Hohefluh. c. Bürschwyl. d. Schönthal. e. Der Rehhag. f. Der Renken.
1. Portland- und Korallenkalk. 2. Oxfordmergel. 3. Unterer Oolith. 4. Lias und Keuper. 5. Muschelkalk.
I. Kette des Weissenstein. II. Der Hauenstein. III. Der Paßwang. IV. Der **Mont Terrible**.

Den Hauptstock dieser Gruppe bildet der Schweizer Jura, welcher sich von Schaffhausen über Genf hinaus erstreckt und zuweilen bis zu einer Höhe von 4—5000 Fuß ansteigt. In Deutschland sind als Juragebiete Schwaben, Franken, der Teutoburger Wald, die Weserkette und das flachhügelige Gebiet nördlich vom Harz, Oberschlesien mit reichhaltigen Thoneisensteinlagern u. s. w. zu betrachten. Ein ähnlicher Jurazug findet sich in Frankreich, welcher sich mit dem Schweizer Jura verbindend bis nach Lyon, andererseits bis zu den Quellen der Oise am Fuß der Ardennen erstreckt ꝛc. In England beginnt er gegenüber dem französischen Jura an der Küste von Dorset, von wo er sich bis nach Oxford, von da bis nach Lincoln zieht. Auch in Polen, Ungarn, Rußland, Südamerika kommen Glieder dieser Gruppe vor.

Fig. 91.

Ideale Skizze des süddeutschen Beckens.



1. Molasse. 2. Weißer Jura. 3. Brauner Jura. 4. Lias. 5. Keuper. 6. Muschelkalk. 7. Buntsandstein.
8. Krystallinische Gesteine.

Wie im Lias sind auch hier die fossilen thierischen Ueberreste in außerordentlicher Menge vorhanden, und die der Pflanzen, welche sich meist als Meeresgewächse ergeben, bei weitem übertreffend.

Im braunen Jura sind von Landpflanzen hauptsächlich Farnkräuter und Cycadeen zu erwähnen, welche die Steinkohlenflötze dieser Formation bilden. Außer Strahlthieren und den aus der Liasformation bekannten Muscheln, zu denen hier noch viele Arten aus den Gattungen **Ostrea** (Fig. 92), **Trigonia**, **Astarte** (Fig. 93), **Myacites** u. s. w. hinzukommen, sind wieder die Nautilen (Fig. 94), Ammoniten und Belemniten,

Fig. 92.

Ostrea Marschii.

Fig. 93.

Astarte depressa.

Fig. 94.

Nautilus lineatus.

von denen hier neue Formen auftreten, die wichtigsten Leitfossilien. Die Wirbelthiere treten in dieser Abtheilung auffallend gegen den Lias zurück und nehmen erst nach den oberen Schichten hin zu.

In dem Kalkschiefer von Stonesfield (England) kommen Unterkiefer von Säugethieren vor, welche wahrscheinlich ausgestorbenen Arten einer der Beutelratte (Didelphis) ähnlichen Gattung angehörten (Fig. 95).

Fig. 95.

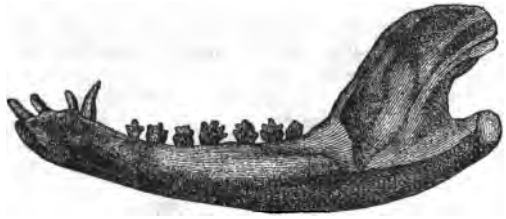
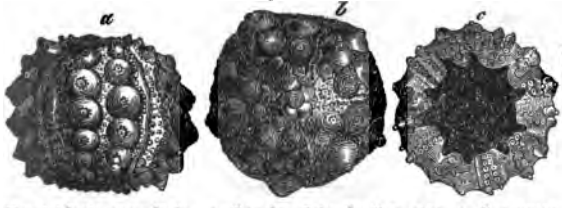


Fig. 96.

Stachel von Cidaris Blumenbachii.

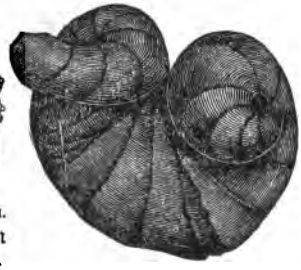
Der weiße Jura ist verhältmäßig arm an Pflanzenresten. Unter den thierischen Ueberresten erscheinen zahlreiche Polypen, z. B. **Lithodendron trichotomum** (Fig. 33 S. 94), Strahlthiere, unter denen **Apiocrinus**, die Seeigel u. s. w. zum ersten Male. Die sogenannten Turbanigel (Cidariden), welche oft große, sonderbar geformte Stacheln (Fig. 96) tragen, oder sich durch einen runden, meist von oben abgeplatteten Körper mit engen Fühlergängen auszeichnen, zwischen

Fig. 97.



Hemicidaris crenularis. a. Von der Seite. b. Von oben. c. Von unten.

Fig. 98.

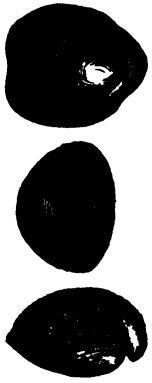


Diceras arietina.

denen kleine Höcker oder selbst nur einfache Körner stehen (Cidaris, Fig. 97), kommen häufig vor. Muscheln, z. B. die oft fußgroßen **Diceras** (Fig. 98), Zweihornmuscheln,

Terebrateln, mit der die Grenze des weißen und braunen Jura bezeichnenden T. impressa (Fig. 99), Ammoniten und Belemniten, endlich im lithographischen Schiefer eine Menge von eigenthümlichen Krebsen (Fig. 100),

Fig. 99.



Terebratula impressa.

Fig. 100.

Aeger tipularis.

Insekten (Fig. 38, S. 95), Fischen aus den Gattungen Polydophorus, Thrissops (Fig. 39, S. 96) und mehre Arten von Pterodactylus (Fig. 41, S. 96) und Plesiosaurus, durch die Länge des Halses ausgezeichnet (Fig. 101).

Fig. 101.

Plesiosaurus macrocephalus.

c) Die Wälderthonformation (Wealdenformation) besteht aus eisenschüssigen Sandsteinbänken, von Mergel- und Kalksteinschichten umschlossen. Sie ist nach ihren organischen Ueberresten, welche aus Süßwasser-Muscheln (die ersten Repräsentanten der Malermuscheln), Reptilien, Farn und Sumpfpflanzen bestehen, eine Süßwasser-, Sumpf- und Landbildung, und findet sich besonders in der englischen Grafschaft Sussex, in Deutschland in den Umgebungen von Bückeburg u. s. w.

3) Kreidegruppe.

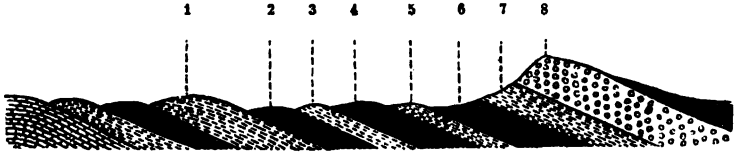
Die Gesteinmassen dieser ohngefähr 12,000 Fuß mächtigen Gruppe zeigen in den verschiedenen Localitäten eine so verschiedene Zusammensetzung, daß es schwer ist, sie als bestimmte selbstständige Formationen zu unterscheiden. Im Allgemeinen besteht die Gruppe nach unten vorzugsweise aus sandigen und thonigen, nach oben dagegen aus kalkigen Gesteinen.

Die Schichten liegen meist horizontal und nur in der Nähe ältererer Gebirgsmassen zuweilen steil aufgerichtet oder überstürzt. Plutonische und vulkanische Gesteine sind bis jetzt in ihnen mit Bestimmtheit nicht nachgewiesen worden.

Die Kreidegruppe lagert zwischen den obersten Schichten der Jura- und den tiefsten der Molassegruppe.

Fig. 102.

Idealer Durchschnitt der Kreideschichten in England.



1. Unterer Grünsand. 2. Spreton-Thon. 3. Shanklin-Sand. 4. Gault. 5. Oberer Grünsand. 6. Kalkmergel. 7. Untere Kreide. 8. Obere Kreide mit Feuersteinen.

Von organischen Ueberresten treten in den oberen Lagen Dikotyledonen ziemlich zahlreich auf; dagegen findet sich noch keine Spur von Säugethieren.

Mit dieser Gruppe schließt die mesozoische oder secundäre Periode.

Die Kreideformation besteht wesentlich aus Sandsteinen, Sand- und Kalksteinen, aus Mergeln, Thonen und Schieferthonen, welche bisweilen durch den sogenannten Grünsand oder Glaukonit in selbständigen Schichten ersetzt werden. Der reine kohlensaure Kalk, die weiße Kreide, lagert undeutlich geschichtet bis zu bedeutender Mächtigkeit. Die Kieselerde hat sich in knolligen Feuersteinen, die sich bisweilen in wechsellagernden Schichten aufhäufen, ausgeschieden. Tritt Thonerde, Kieselerde u. s. w. hinzu, so heißt das weißliche, gelbliche oder graue Gemisch, welches sich plattenförmig und schieferig absondert, Plänerkalk. Außer den Kalk- und Mergelbildungen ist der Sandstein von großer Bedeutung in dieser Formation. Das Bindemittel der Quarzkörner in diesem Sandstein ist immer thonig, tritt aber um so mehr zurück, je feiner das Korn ist. Da der Sandstein hier immer in mächtigen Bänken geschichtet, vertical zerklüftet und in mehr oder weniger cubischen Massen abgesondert vorkommt, so hat man ihm den Namen Quadersandstein gegeben (S. Fig. 8, S. 75). Als zufällige Bestandtheile sind Feuerstein, Chalcedon, Hornstein, Kalkspath, Schwefelkies, Kohlenflötze u. s. w. zu nennen.

Die Gesteinmassen sind meist deutlich geschichtet und lagern bei ununterbrochener Formationsfolge auf den Schichten des weißen Jura, oder auf noch ältern Formationen.

Die Hauptglieder der Formation sind:

a) Der Quadersandstein, welcher die mächtigste Abtheilung bildet. Man unterscheidet den unteren Quadersandstein, in welchem mächtige, in Quader zerklüftete Sandsteinschichten mit nur einigen Zoll dicken Thonschichten wechsellagern, den Pläner, nach seinen vorherrschenden sandigen, mergeligen und kalkigen Bestandtheilen Plänersandstein, Plänermergel und Plänerkalk genannt, endlich den oberen Quadersandstein, welcher nur dann eine selbständige Reihe bildet, wenn er durch den Pläner von dem unteren Sandstein getrennt ist.

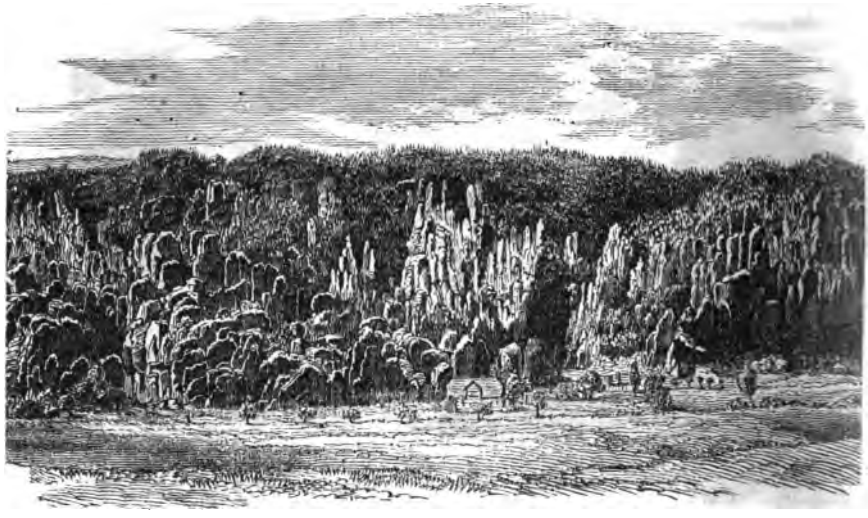
b) Die obere oder weiße Kreide, aus chloritischer Kreide, einem mergeligen, graulichweißen, mit Grünerde gemengten Gebilde, ferner aus Kreidemergel, einer unreinen, bald sandigen, bald mergeligen Kreide, endlich aus der reinen weißen Kreide bestehend, welche oft Feuersteinknollen in bedeutender Menge einschließt.

Der Quadersandstein und Pläner erlangt in Deutschland eine beträchtliche Entwickelung. Von Sachsen, wo er namentlich die sächsische Schweiz bildet, zieht er sich nach Böhmen (Fig. 103, s. S. 124), Mähren, die Grafschaft Glatz (die Heuscheuer) und tritt in großer Mächtigkeit am Nordrande des Riesen- und Isergebirges in der Umgegend von Löwenberg auf, wo er sich bis nahe an die Grenze des Granits im Hirschberger Thale erstreckt.

Die eigentliche weiße Kreide, welche sich in Deutschland nur auf die Insel Rügen beschränkt, hat ihre größte Verbreitung in Dänemark, Frankreich und England, wo sie mehrere hundert Fuß hohe Klippen bildet.

Die Ablagerungen von lockerem Sande und Quarzkieſeln in Weſtphalen, um Quedlinburg, am Oeiß und Bober in Schleſien und der Lauſitz entſprechen der weißen Kreide.

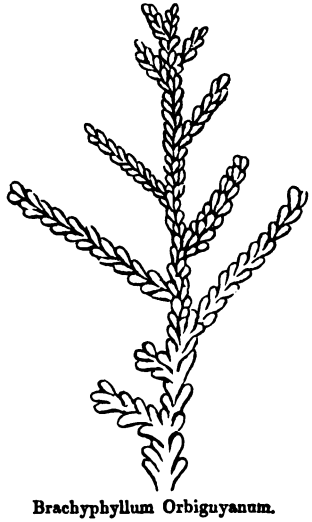
Fig. 103.



Quaderſandſtein der Adersbacher Felſen.

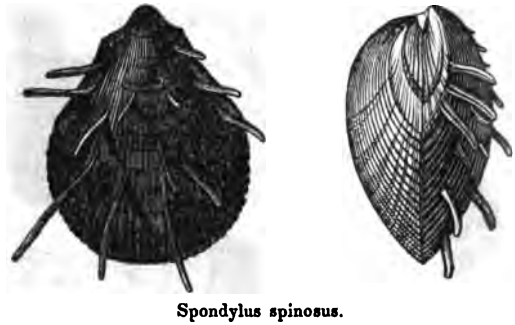
Die foſſile Flora iſt ſparſamer vertreten, als in den übrigen Formationen; dagegen entwickelt die Fauna einen großen Reichthum. Es finden ſich Fragmente von Algen, Gräſern, Palmen, Coniferen (Fig. 104), Weiden und Juglandeen. Vorzüglich beachtenswerth ſind jedoch die thieriſchen Ueberreſte. Mikroſkopiſche Infuſorienſchaalen, Schwämme, Corallen, Haarſterne, Seeigel, Muſcheln [Hippurites blos in der Kreide, gewöhnlich einen Doppelkegel vorſtellend (Fig. 105), Spondylus (Fig. 106),

Fig. 104.



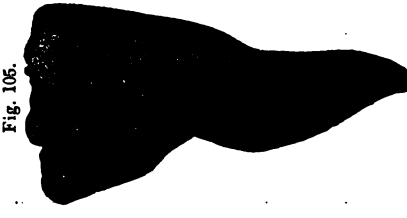
Brachyphyllum Orbiguyanum.

Fig. 106.



Spondylus spinosus.

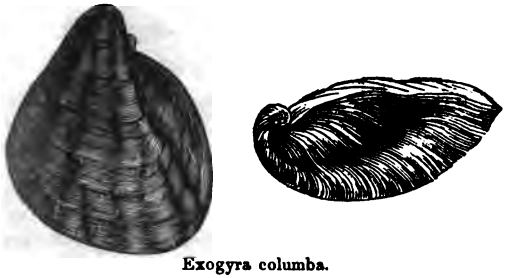
Fig. 105.



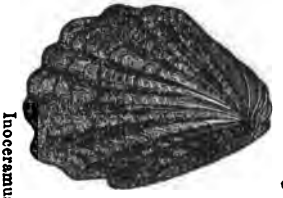
Hippurites Toucasiana.

Exogyra (Fig. 107), **Inoceramus** (Fig. 108), **Pteroceras** (Fig. 109) u. ſ. w.], Schnecken (Fig. 110), Kopffüßer (**Belemnites mucronatus**), unter denen wir z. B. die Gattungen **Hamites** (Fig. 111), Haken-Ammonit, **Turrilites** (Thurm-Ammonit) (Fig. 112) erwähnen, Krebſe und Fiſche aus allen Abtheilungen, jedoch meiſt ausgeſtorben, treten in außerordentlicher Menge auf. In neuerer Zeit ſollen in England Ueberreſte von See-Schildkröten aufgefunden worden ſein.

Fig. 107.



Exogyra columba.



Inoceramus sulcatus.

Fig. 108.

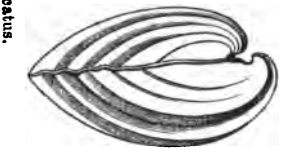


Fig. 109.

Turrilites catenatus.

Fig. 112.

Nerita Goldfussi.

Fig. 110.

Hamites attenuatus.

Fig. 111.

Pteroceras Pelagi.

III. Tertiäre (känozoiſche) Formationen.

Im Ganzen zeigen die Geſteinmaſſen dieſer Abtheilung eine ſo große, durch die klimatiſchen und geographiſchen Verhältniſſe ihrer verſchiedenen Bildungsräume bedingte, Verſchiedenheit, daß allgemeine Merkmale für die Reihenfolge der einzelnen Schichtenſyſteme nicht aufgeſtellt werden können. Die Bildungen ſind oft in einzelnen Becken abgeſetzt, in denen Meeres- und Süßwaſſer-Ablagerungen mit einander abwechſeln. Häufig haben die

Gesteine, mit Ausnahme einiger festen Kalk- und Sandsteine, ein lockreres Gefüge, als die der vorigen Formationen, und verrathen eine vorherrschend mechanische Entstehungsweise. Lockere Geröllmassen, Sandablagerungen, weiche plastische Thone spielen oft eine wichtige Rolle. Conglomerate und Sandsteine, Geröll- und Sandmassen, Thone, Schieferthone, Mergel und Kalkstein bilden die vorherrschenden Gebirgsglieder dieser Formationen. Die Schichtungen sind nur an einzelnen beschränkten Orten durch vulkanische Massen, welche hier an die Stelle der plutonischen treten, gestört worden.

Molassegruppe.

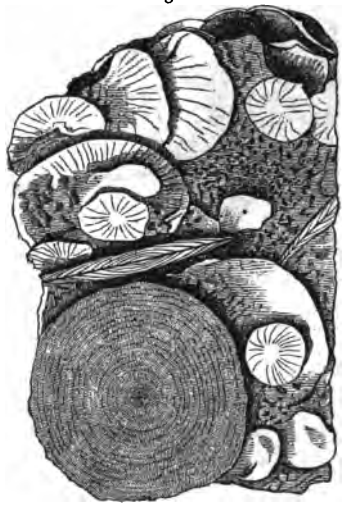
Nach einem weichen grünen, in der Schweiz unter dem Namen Molasse bekannten, Sandsteine, welcher in den beiden obersten Abtheilungen vorkommt, so benannt. Die Hauptgesteine dieser Formationen, deren Ablagerungen eine Mächtigkeit von ohngefähr 9000 Fuß erreichen dürften, bestehen aus oft lockeren und sandigen Kalksteinen, Mergel, Thon, Sand, Sandsteinen und Conglomeraten.

Die organischen Ueberreste, an welchen bereits klimatische Unterschiede wahrgenommen werden, treten in dieser Gruppe zahlreicher, und durch das häufige Vorkommen von holzigen Dikotyledonen (im J. 1845 waren bereits 2015 Arten aus der Tertiärflora bekannt) und Säugethieren entwickelter als in allen früheren auf.

So wie die Verschiedenheit der Gesteinmassen in petrographischer Hinsicht eine Eintheilung in Formationen sehr schwierig macht, bieten auch die in ihnen eingeschlossenen, außerordentlich zahlreichen und mannigfaltigen organischen Ueberreste keinen genügenden Anhaltepunkt dar. Man hat es nichts desto weniger versucht, die verschiedenen Bildungen nach der immer sichtbarer hervortretenden Uebereinstimmung ihrer organischen Ueberreste mit denen der Gegenwart in eocäne (die Morgenröthe der Gegenwart andeutende), wenige mit der Organisation der Gegenwart übereinstimmende Arten enthaltend, in miocäne, in denen von den Petrefacten die geringere Zahl mit den vorhandenen Geschlechtern und Arten übereinstimmt, endlich in pliocäne, wo die Mehrzahl der Petrefacten mit den gegenwärtigen Organismen übereinstimmt, einzutheilen.

a) Die untere (eocäne, zusammengesetzt aus ἠώς und καινός) Tertiärformation umfaßt die sogenannte Nummuliten- und Flyschformation, sowie die Schichten der Tertiärbecken von Paris und London.

Fig. 113.



Bruchfläche eines Stückes Nummulitenkalk der Pyramiden von Gyzeh.

Die Nummuliten- und Flyschformation besteht wesentlich aus einem untern, mit zahllosen Ueberresten von Nummuliten (Corallen) und andern Seethieren angefüllten, und aus einem obern, fast ohne alle thierische Ueberreste vorkommenden, aber durch zahlreiche Fucaceen (Chondrites) ausgezeichneten, Gliede. Jenes besteht aus dem meist feinkörnigen bis dichten Nummulitenkalkstein und dem bald quarzigen bald thonigen, meist grau, gelb und braunen Nummulitensandstein, dieses aus den Flyschbildungen, d. h. dunkelfarbigen Schiefern (Flysch) und Sandstein, aus thonigem Kalkstein, Kalkschiefer u. s. w.

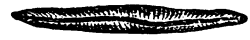
Die Schichtensysteme dieser Formation, welche sich in den Pyrenäen, Alpen, Apenninen, Karpathen u. s. w. oft bis zu den höchsten Gipfeln erhebt, erstrecken sich in einem nur wenig unterbrochenen Zuge von Spanien und Marocco aus durch die zu beiden Seiten des mittelländischen Meeres gelegenen Länder über Aegypten (die Pyramiden sind hauptsächlich aus Nummulitenkalkstein erbaut), Kleinasien, Persien, Ostindien bis an die Grenzen China's, und bilden stellenweise gewaltige Gebirge.

Die Nummuliten, als die ausgezeichnetsten Leitmuscheln für das unterste Glied der Formation zu betrachten, sind runde, mehr oder minder scheiben- oder linsenförmige Körper, deren Umriß indeß stets kreisförmig ist. Die Oberfläche ist meist mit feinen, welligen oder strahligen Linien gezeichnet; die innere Structur besteht aus spiralig gestellten Kammern, durch schiefe Querwände von einander getrennt (Fig. 113 bis 116).

Fig. 114.

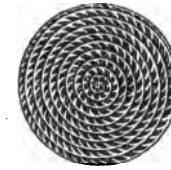
Nummulites nummularia von oben.

Fig. 115.



Von der Seite.

Fig. 116.



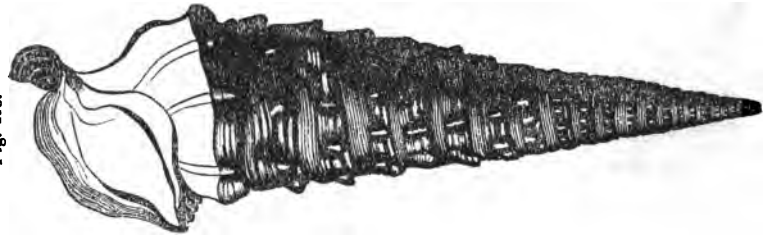
Horizontaldurchschnitt der Schaale.

Fig. 117. Durchschnitt des Tertiärbeckens von Paris.

Von weit geringerer Ausdehnung als die vorige sind die Tertiärformationen des Pariser (Fig. 117) u. Londoner Beckens. In jenem bestehen die Schichten hauptsächlich aus dem unteren Meeressande, Grobkalk, dem mittleren Meeressande, Süßwasserkalk und Gyps; in diesem spielen besonders plastischer Thon und der mehrere hundert Fuß mächtige braune oder bläuliche Londonthon, der 400 bis 500 Fuß mächtige Bagshot-Sand u. s. w. eine bedeutende Rolle.

Der Grobkalk von Paris ist mit Schaalgehäusen von Mollusken ganz angefüllt. Die Gattung Cerithium (Cerithienkalk) in einigen hundert Arten (Fig. 118),

Fig. 118.



Cerithium giganteum.

Fig. 119.

Murex tubifer.
Vorderseite. Rückseite.

sowie die Stachelschnecken (Fig. 119), sind für diese Formation charakteristisch. Von den jüngsten wechsellagernden Schichten von Gyps und Mergel ist namentlich der „Knochenführende Gyps" des Montmartre durch die in ihm enthaltenen Gebeine und Knochen von vierfüßigen Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Fischen berühmt.

Im Allgemeinen tragen die Pflanzen der Eocän-Formation den Charakter einer tropischen oder subtropischen Vegetation.

b) Die mittlere (miocäne) Tertiärformation (Tegelformation) besteht hauptsächlich aus Sand und Mergel mit untergeordneten Sandsteinlagen und Kalksteinen, welche meist aus Süßwasser abgelagert sind.

Unter den verschiedenen Ablagerungen dieser Formation ist besonders das (nur als eine Bucht des weit größern ungarischen Bassins zu betrachtende) Becken von Wien zu erwähnen, dessen Unterlage aus weißem Sande besteht, auf welchen zuerst mächtige Schichten eines blauen oder grünlichgrauen Mergels, Tegel, dann Sand, und zuletzt nochmals blaue, sandige, äußerst fossilhaltige Mergel folgen. Das Ganze wird von einer mächtigen, meist mit Sand- und Kiesschichten bedeckten, Kalkbildung (Leithakalk) überlagert. Aehnlich wie dieses verhält sich das Becken von Mainz, besonders wegen seiner Süßwasser-Conchylien und Landthierknochen bemerkenswerth.

Die große Steinsalzbildung zu beiden Seiten der Karpathen, an deren nördlichem Abfalle hauptsächlich bei Wieliczka und Bochnia fast unerschöpfliche Stöcke liegen, gehört in dieselbe Formation, wie das Wiener Becken.

In dieser Gruppe sind die Braunkohlenablagerungen im nördlichen und mittleren Deutschland von solcher Bedeutung, daß man sie sogar als eine besondere Formation unterschieden hat. Sie sind gleich den Steinkohlen, von denen sie sich durch geringeren Gehalt an Kohlenstoff, durch ihre ersichtlichere pflanzliche Textur u. s. w. unterscheiden, wesentlich vegetabilischen Ursprungs, haben eine pechschwarze (Pechkohle) bis braune (bituminöses Holz) Farbe, kommen bisweilen der Steinkohle in Festigkeit, Glanz und Bruch nahe, oder zerfallen auch in lockere, erdige Bestandtheile und bilden mehr oder weniger mächtige Lager. Die Braunkohlenflötze sind meist von einem grauen Thon bedeckt und wechseln mit Schichten von Schiefer, über welchem sich bisweilen einzelne Thon- und Sandlagen befinden. Zufällige Bestandtheile in ihnen sind Gyps, Alaunerde, Schwefelkies, Sphärosiderit, Honigstein, Bernstein u. s. w. Braunkohlenlager finden sich in den verschiedensten Gegenden Deutschlands, bei Bilin in Böhmen, bei Muskau in der Lausitz, bei Zittau, Halle, Bonn, in Schlesien z. B. bei Grünberg, im Thale des Striegauer Wassers zwischen Laasan, Saara und Puschkau, bei Neisse.

In den Braunkohlenlagern und den zu ihnen gehörigen Bildungen Deutschlands treten die Algen und Farn zurück, dagegen finden sich die Ueberreste holzartiger Dikotyledonen, wie Weiden, Pappeln Buchen, Erlen, Wallnüsse, Ahorn, Zapfen von Tannen und Fichten in großer Menge. Von thierischen Ueberresten erscheinen die Muscheln am zahlreichsten, außerdem einige Insekten und Knochen von Säugethieren.

Den Nordrand der Alpen entlang treten die ächten Molassebildungen, aus feinkörnigem, blaulichgrauem bis lauchgrünem Sandsteine (Molasse) und grobem Kalkstein-Conglomerate (Nagelflue) bestehend und mit Schieferthon und einigen Braunkohlenlagern wechselnd, in mächtigen Schichten auf und erfüllen den Raum zwischen den Alpen und dem Jura, indem sie die Vorberge jener bilden und sich zuweilen, wie im Rigi, bis zu einer Höhe von fast 6000 Fuß erheben.

Vulkanische Gesteine haben hin und wieder in den Schichtungen, wie bei der

Molasse, und der Textur, wie bei der Braunkohle, welche z. B. in Hessen durch Basalt in eine anthracitartige Steinkohle verwandelt wurde, Umänderungen erzeugt.

Die fossilen Ueberreste tragen ebenfalls einen localen Charakter und können daher in den meisten Fällen nicht als allgemeine Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Gesteine benutzt werden.

Das Becken von Wien oder die Tegelbildung, sowie das Becken von Mainz sind wegen ihres unermeßlichen Reichthums an Meeres- und Süßwasser-Conchylien berühmt. Beispielsweise führen wir aus dem ersteren von Muscheln die Gattung **Pectunculus** (Fig. 120), von Schnecken **Fusus** (Fig. 121) als charakteristisch an. Sowohl in dem Mainzer als Wiener Becken kommen zahlreiche Ueberreste colossaler Landsäugethiere aus der Ordnung der Vielhufer, z. B. **Dinotherium** (durch seine zwei großen, säbelförmig nach unten gebogenen Stoßzähne im Unterkiefer ausgezeichnet [Fig. 122]), **Mastodon** u. s. w. vor. Die Ueberreste des **Megatherium** (Fig. 43, S. 98), welche in verschiedenen Gegenden Amerikas gefunden werden, gehören ebenfalls in die Tegelformation.

Fig. 120.

Das Innere von Pectunculus pulvinatus.

Fig. 121.

Fusus bilineatus.

Fig. 122.

Kopf des Dinotherium giganteum.

Wegen der vielen Einlagerungen von Conchylien hat ein Sandstein der Molasse den Namen Muschelsandstein erhalten. Die hierher gehörigen jüngeren Braunkohlenlager Südeuropa's in Italien, in der Schweiz, im Main- und Rheinthal sind mit zahlreichen Palmen und Dikotyledonen, sowie Säugethierknochen, Weichthieren, Krebsen, Käferresten, Fischen und Reptilien angefüllt. In der Papierkohle bei Bonn trifft man bisweilen Ueberreste eines Frosches, **Rana diluviana.**

c) Die obere (pliocäne, von *πλείων* und *καινός*) Tertiärformation, auch die Subapenninenformation genannt, besteht wesentlich unten aus blauen Thonmergeln und oben aus gelbem, glimmer- und kalkreichem Sande und ist am mächtigsten in Italien längs der, vorwaltend aus Schichten der Kreide- und Nummulitenformation zusammengesetzten, Apenninenkette entwickelt, wo sie zuweilen bis zu den bedeutenderen Höhen hinansteigt.

Die tertiären Schichten von Palermo in Sicilien, von Perpignan und Landes in Frankreich, das sogenannte hessisch-westphälische Becken, die oberen sehr verbreiteten tertiären Ablagerungen Amerikas, sowie der nordamerikanische Kalkstein von Alabama, in welchem in neuester Zeit das über 50 Fuß lange Gerippe des **Zeuglodon**, eines den Wallen verwandten Meer-Säugethiers (Fig. 123), gefunden wurde, sind als parallele (S. 100) Formationen zu betrachten.

Fig. 123.

Skelett des Zeuglodon macrospondylus.

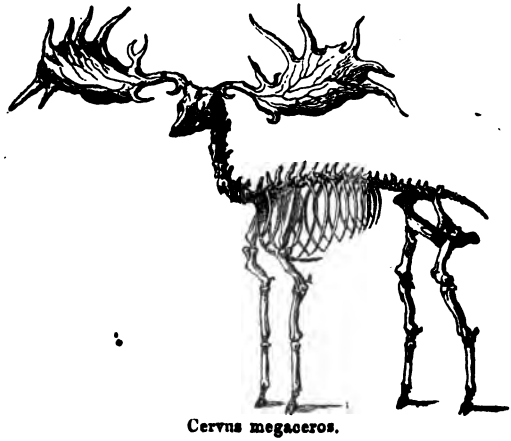
Von einer Gliederung der Diluvialgebilde ist hier in dem Sinne wie bei den tiefer liegenden Formationen nicht die Rede. Gewöhnlich betrachtet man die vorherrschend aus Lehm und Sand bestehenden Ablagerungen als die untere Formation und bezeichnet sie nach einem gelblichen, thonkalkigen, besonders zwischen Andernach und Basel im Rheinthal vorkommenden und unter dem Namen Löß bekannten Gebilde als Lößformation.

Die verschiedenen Lehm-, Sand- und Kiesmassen bedecken überall die Niederungen, alle Buchten, Fluß- und Stromthäler, ohne eine regelmäßige Schichtung zu zeigen. Die Massen befinden sich noch in ihrer ursprünglichen Lagerung und bilden in den Ebenen hin und wieder Hügel und Thäler. Der Löß am Rhein erreicht zuweilen eine Mächtigkeit von 200 Fuß; die, vorzüglich aus Sand, Lehm, Thon und Mergel bestehenden, Geröllablagerungen Norddeutschlands bilden, wie z. B. bei Quedlinburg, Hügel bis zu 750 Fuß Meereshöhe.

Was die organischen Ueberreste des Diluviums betrifft, so gehören sie größtentheils ausgestorbenen Arten noch lebender Gattungen und Familien an. Zu den berühmtesten Pflanzenüberresten der Diluvialzeit gehört der, besonders in den Ostseeländern von Danzig bis Memel verbreitete, Bernstein, ein Harz, welches von verschiedenen Coniferen aus den Familien der Abietineen und Cupressineen stammt. In den Knochenhöhlen trifft man auf Gebeine und Schädel von Hyänen, Bären u. s. w., in den Ablagerungen des Rheinthals auf Ueberreste von Elephanten, Hippopotamus, Rhinoceros u. s. w.

Als Alluvialgebilde bezeichnet man besonders die lockeren Massen, welche die obersten Lagen der Erdoberfläche zu bilden begannen, als sie ihre jetzige Gestalt angenommen hatte. Diese Bildung, welche von der vorigen oft nur schwer zu unterscheiden ist, dauert gegenwärtig noch immer fort und schließt nur organische Ueberreste solcher Arten ein, welche entweder gegenwärtig noch auf der Erde leben, oder in historischer Zeit gelebt haben. Hierher gehören die bereits im ersten Abschnitte der Geognosie betrachteten Deltabildungen, die Umänderungen der Küsten, die Absätze der Quellen, die theils chemischen, theils mechanischen Meeresablagerungen, die Bildungen von Torflagern, Anhäufungen von Infusorienschaalen. Alle diese Gebilde sind unter der Bezeichnung Flußsand, Schlamm und Geschiebe, Dünen, Kalktuff, Raseneisenstein; Kieselguhr u. s. w. bekannt. Wenn sich die verschiedenen verwitterten Gesteinmassen mit verwesten Pflanzenstoffen vermengen, so bilden sie die sogenannte Dammerde, welche je nach der Beschaffenheit der sie zusammensetzenden Massen dem Pflanzenwachsthum mehr oder weniger günstig ist, wie z. B. die Hornblende, Augit und Feldspath enthaltenden Boden, Basalte, Granite, Syenite und Gneiß. Nach den vorherrschenden Bestandtheilen unterscheidet man demnach Sandboden (lockerer Quarzsand mit verschiedenen Beimengungen), Thonboden, Kalkboden, Mergelboden, Lehmboden, Humusboden (Dammerde aus verschiedenen erdigen Substanzen bestehend).

Fig. 127.



Cervus megaceros.

Die Alluvialgebilde sind auf der ganzen Oberfläche der Erde verbreitet, haben aber, mit Ausnahme der Meeresablagerungen, sämmtlich einen nach ihren Localitäten mehr oder weniger beschränkten Charakter.

Von wirklichen Versteinerungen ist hier natürlich nicht die Rede, da die umschließenden Gesteine noch zu locker sind, um ein solches Resultat hervorzubringen. Fast alle Arten der Ueberreste sind mit den noch lebenden identisch und werden zuweilen mit Producten menschlicher Arbeit, wie in Torflagern u. s. w., zusammen gefunden. Unter die bekanntesten Ueberreste solcher Thiere, welche noch in historischer Zeit gelebt haben, jetzt aber ausgestorben sind, gehören die des Vogels Dudu

oder Dronte auf der Insel Bourbon, die Geweihe eines Riesen-Elenns (Fig. 127 auf S. 132) in irischen Torfmooren und Obstgärten u. s. w. Das Skelett, wie es die Figur zeigt, ist nach dem Geweihe künstlich zusammengesetzt.

C. Krystallinische Formationen.

(Eruptive und fossilfreie Formationen.)

Da die Formationen dieser Abtheilung keine organischen Ueberreste enthalten, so können zu ihrer Bezeichnung und Unterscheidung nur die Bestandtheile, die Textur- und Lagerungsverhältnisse der sie bildenden Gesteine benutzt werden.

Die bei weitem meisten eruptiven Gesteine sind massige, nicht aus dem Wasser abgelagerte, krystallinische, innig gemengte Gesteine und zeigen nur in einzelnen Fällen, wie z. B. die Uebergänge des Granites in Gneiß, das geschichtete Trappgebirge der Insel Island ꝛc., Schichtung und haben sämmtlich zu verschiedenen Zeiten die geschichteten Formationen durchbrochen.

Sie sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet, aber stets nur von sehr beschränkter localer Entwickelung.

I. Plutonische Formationen.

Die Gesteine sind nicht, wie die vulkanischen, im feuerflüssigen Zustande durch einen permanenten Kanal oder Krater an die Oberfläche getreten, sondern haben die sie überlagernden Gesteinschichten in mehr oder weniger umfangreichen Spalten durchbrochen.

Die vorherrschenden Gemengtheile der hierher gehörigen Gesteinmassen sind Feldspath und Quarz nebst Glimmer und Hornblende, welche entweder mit deutlich krystallinischem Gefüge unter einander gemengt vorkommen, oder zum Theil eine dichte Grundmasse bilden, innerhalb deren die übrigen Bestandtheile zerstreut liegen. Erscheinen die einzelnen Bestandtheile sehr fein und schwer unterscheidbar, so geht die krystallinische in eine dichte Textur über.

1) Granitgruppe.

Die Formationen dieser Gruppe zeigen im Allgemeinen eine große Uebereinstimmung in ihren wesentlichen Bestandtheilen und sind, wie sich aus den gestörten Schichtungsverhältnissen derselben ergibt, meist jünger als die Uebergangsformationen.

a) Der Granit (S. 82) bildet mit den ihm verwandten Gesteinen, als Protogin u. s. w., besonders große Gebiete, tritt aber auch häufig gangförmig auf. Granitgänge durchschneiden den Granulit, Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grauwackenschiefer, ja selbst wieder Granit und Syenit (s. die Zeichnung auf S. 103). Der gangförmige Granit ist, wie man z. B. in der Nähe des Kochelfalls im Riesengebirge sehen kann, feinkörniger als der ihn umgebende Granit. Daraus ergibt sich, daß der Granit zu verschiedenen Zeiten an die Oberfläche getreten ist, und man unterscheidet deshalb einen älteren und jüngeren Granit. So hält z. B. der Geolog L. v. Buch den Granit der schlesischen Ebene für älter als den des Riesengebirges. Als zufällige Bestandtheile pflegen Turmalin, Beryll, Granat u. s. w. nur in den Gang-Graniten vorzukommen.

Der Granit hat unter den plutonischen Gesteinen die größte Verbreitung und bildet bald, wie in manchen Distrikten der Alpen und des Himalaya, den Fuß der Gebirgsmassen, bald vereinzelte Berge und ganze Gebirge.

Die scheinbare Schichtung, welche oft am Granit (wie z. B. ausgezeichnet deutlich an der Straße nach dem Kochelfall im Riesengebirge) beobachtet wird, rührt von einer ihm eigenthümlichen bankförmigen Absonderung (S. 14) her und veranlaßt mit den mannigfachen, durch Verwitterung und Ausspülung entstandenen, meist ziemlich regelmäßigen, fast rechtwinkeligen Zerklüftungen oft die malerischsten Felsenpartieen (Fig. 128). Bisweilen wird er an den Rändern von tief eingeschnittenen Schluchten (die Schneegruben im Riesengebirge) durchbrochen, deren Wände fast senkrecht abstürzen.

Fig. 128.

Der Mittagstein auf dem Kamm des Riesengebirges.

Folgen der allmäligen Verwitterung sind die unter dem Namen Teufelsmühlen oder Felsenmeere bekannten Felsentrümmer, welche auf den Granitgebirgen, wie z. B. im Harze, an der großen Sturmhaube und zwischen den Elbquellen und den Schneegruben des Riesengebirges, oft große Räume bedecken. Hier und da kommen, z. B. in Marienthal im Riesengebirge, Wackelsteine oder Schaukelsteine

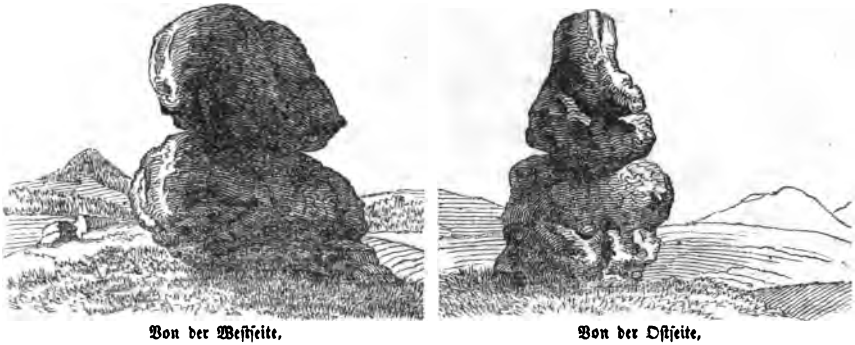
Fig. 129.

Die Zuckerschaale in Marienthal.

(Fig. 129) vor, welche auf ihrer Unterlage so aufruhen, daß sie durch das Gewicht eines Menschen oder durch den Ruck eines starken Armes in schwankende Bewegung gesetzt werden können. Auch bei diesen hat die Verwitterung, verbunden mit Unterspülungen, die oft sehr auffälligen Felsengestalten hervorgebracht. Die Trümmer, welche die Felsenmeere bilden, sind häufig noch durchaus kantig und eckig, während die isolirten (Fig. 130) oder auch zu hohen Bergen (z. B. der Prudelberg im Riesengebirge, sowie überhaupt die meisten Berge des Hirschberg-Warmbrunner Thales) übereinander gehäuften Blöcke (Fig. 1) eine vorwiegend abgerundete Gestalt haben. Der Granit des Riesengebirges gehört zu den am leichtesten verwitternden.

Erhebt sich Granit, wie z. B. im Riesengebirge, in größerer Ausdehnung über die Oberfläche, so bildet er einen Mittelpunkt, um welchen die verschiedenen krystalli-

Fig. 130.
Käs und Brod bei Erdmannsdorf im Riesengebirge.

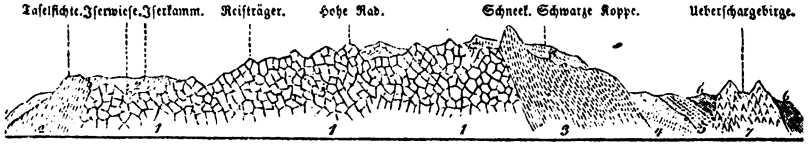


Von der Westseite, Von der Ostseite,
den verschiedenen Einfluß der Verwitterung auf eine und dieselbe Gesteinsmasse veranschaulichend.

nisch-schieferigen und geschichteten Formationen in mehr oder weniger regelmäßiger Reihenfolge abgelagert erscheinen.

Die unmittelbar an den Granit grenzenden Schichten der Schiefer- und Uebergangs-Gebirge sind besonders stark aufgerichtet oder auf den Kopf gestellt, die entfernteren dagegen nur mehr oder weniger geneigt und blos in der Nähe von Basalten oder Porphyren erheblicher gestört. Diese starke Aufrichtung der Schichten, welche man z. B. um Landshut am Bober sehr gut beobachten kann, dienen zum Beweise, daß sie vom Granite durchbrochen wurden und demnach ältere Formationen als die granitische sind.

Fig. 131.
Längenprofil des Riesengebirges.



1. Granit. 2. Gneißgranit. 3. Glimmerschiefer. 4. Grauwacke. 5. Steinkohlengebirge. 6. Rothliegendes. 7. Quarzporphyr.

Fig. 131 stellt ein Längenprofil des Riesengebirges von der böhmischen Seite aus betrachtet dar. Den Mittelpunkt oder Hauptstock des Hochgebirges bildet der Granit, welcher wegen seiner Lage von C. v. Raumer Centralgranit genannt wurde. An der Ostseite wird er unmittelbar vom Glimmerschiefer begrenzt, auf welchen dann in regelmäßiger Reihenfolge das Uebergangsgebirge und die durch Quarzporphyr unterbrochenen Formationen der Steinkohlen und des Rothliegenden folgen. Auf der Westseite grenzt an den Centralgranit unmittelbar der mit demselben sehr nahe verwandte Gneiß-Granit des Isergebirges, welcher sich weit über Görlitz hinaus erstreckt und in seiner Ausdehnung von Vogtsdorf bei Hirschberg bis nahe an Böhmisch-Friedland einen schmalen Streifen Glimmerschiefer trägt. Die in der Figur angegebenen Zeichnungen des Iserkamms und der schwarzen Koppe sind nicht als Auflagerungen zu betrachten, sondern deuten die Erhebungen auf der schlesischen Seite an.

Fig. 132, welche im Ganzen fast dieselben Verhältnisse wie Fig. 131 zeigt, stellt das Riesengebirge im Querprofil von dem böhmischen Kosakowgebirge, durch das Hochgebirge und das Hirschberger Thal über die Hugulge (hohe Kolige?) bis zu den Porphyren im Schönauer Kreise dar. Der Centralgranit erstreckt sich hier von der großen Sturmhaube bis fast an die Grenze des Hirschberger Thales, wo er südwestlich vom Gneißgranit [2] (der Strich mit der Bezeichnung Warmbrunn muß bis auf den Granit herabgehen), eine schmale Strecke bei Hirschberg vom Glimmerschiefer und nordöstlich vom Thonschiefer [4—4] begrenzt wird. Auf

Fig. 132.

Querprofil des Riesengebirges.

1. Granit. 2. Gneißgranit. 3. Glimmerschiefer. 4—4. Thonschiefer. 5. Steinkohlengebirge. 6. Rothliegendes. 8. Melaphyre und Porphyre. 9. Basalt. 10. Braunkohle. 11. Quadersandstein.

den Thonschiefer folgen, mit kurzer Unterbrechung des Rothliegenden nördlich von Grunau. Porphyre. Südlich nach Böhmen hinein wird der Granit unmittelbar vom Glimmerschiefer begrenzt, auf welchen Thonschiefer und Rothliegendes folgen. Das Rothliegende ist von Melaphyren, welche ihrerseits vom Basalt durchsetzt sind, durchbrochen. Auf das Rothliegende folgen endlich Quadersandsteingebilde mit aufgelagerter Braunkohle. Während auf der Ostseite des Riesengebirges die Uebergangsformation durch die Grauwacke repräsentirt wird, treten in Fig. 132 auf der Nord- und Südseite desselben Thonschiefer an deren Stelle.

Das Riesengebirge, wegen seiner mannigfachen Granitbildungen für die Petrographie von besonderer Wichtigkeit, bietet in seinem Hauptzuge von Südost nach Nordwest drei fast parallele Hauptgesteinsreihen dar, indem der mittlere granitische Hauptzug am südlichen Abhange vom Glimmerschiefer, nördlich an seinem östlichen und westlichen Ausgange dagegen vom Gneißgranite begleitet wird, welcher von dem Hochsteine bis zur Tafelfichte eine abgesonderte Kette bildet.

Die beiden Zeichnungen können zugleich zur Veranschaulichung dienen, wie gerade die den Granit unmittelbar überlagernden, also tiefsten, Schichten durch die Erhebung desselben ebenfalls zu sehr bedeutenden Höhen erhoben wurden.

In Deutschland tritt der Granit außer dem Riesengebirge mit größerer oder geringerer Massenhaftigkeit auf im Schwarzwalde, Odenwalde, Thüringerwalde, im Harz und Erzgebirge. Die Alpen, Pyrenäen, der Ural und Altai bestehen vorherrschend aus Granit.

b) Der Syenit (S. 83), welcher seinen Namen von der ägyptischen Stadt Syene führt, obgleich daselbst Granit ansteht, hat eine meist mittelkörnige und grobkörnige Textur, ist nie geschichtet, obgleich er bisweilen eine bankförmige Absonderung zeigt, verwittert noch leichter als der Granit und bildet wie dieser theils Stöcke, theils deckenartige Ablagerungen, theils Gänge und gangähnliche Züge.

Der Syenit, häufig ein Begleiter des Granites, von welchem er oft gangartig durchsetzt wird, bildet nur selten selbstständige Gebirgszüge und erscheint meist in isolirten Hügeln. Er erscheint z. B. im Thüringerwalde, wo er auf dem Glimmerschiefer liegt, in der Umgegend von Meißen, im Plauenschen Grunde bei Dresden, in Böhmen bei Ronstock an der Elbe, im Eulengebirge, ziemlich verbreitet im Glatzer Gebirge östlich von Glatz, wo er dem Glimmerschiefer auflagert, im schlesisch-mährischen Gebirge, in Ungarn u. s. w.

2) Grünsteingruppe.

(Amphibolische und pyroxene Grünsteine).

In den Gesteinen dieser Gruppe waltet entweder die Hornblende (Amphibol) oder der Augit (Pyroxen) als Hauptbestandtheil vor, obgleich auch feldspath- und glimmerreiche Abarten nicht selten sind. Hinsichtlich ihrer Textur erscheinen sie bald krystallinisch, bald porphyrartig. Stöcke und Gänge sind die gewöhnlichen Lagerungsformen, wie bei den Porphyren, mit denen sie in ihrem ganzen Auftreten eine große Aehnlichkeit darbieten. Am häufigsten treten die eruptiven Grünsteine in der silurischen und devonischen, nicht selten auch in den krystallinisch-schieferigen Formationen auf.

a) Der Diorit (S. 83), welcher eine dem Granit ähnliche, bald grob-, bald sehr feinkörnige Textur hat, kommt theils in Stöcken, theils in Gängen, selten in

ausgedehnteren Ablagerungen, vor und geht zuweilen in Dioritschiefer, selbst Hornblendeschiefer, über.

Am verbreitetsten im Ural; im westlichen Frankreich in zahlreichen Stöcken, Kuppen und Gängen, in den Vogesen als Dioritporphyr Gänge im Granit bildend.

b) Die Diabase (S. 83), zu welchen die meisten Grünsteine gehören, erscheinen häufig in Lagern, Lagerstöcken, einzelnen Schichten, in Gängen und Gangstöcken, und bilden entweder hervorragende isolirte Kuppen, oder Kämme und Berggruppen.

Besonders verbreitet und mächtig entwickelt im rheinischen Schiefergebirge, im Fichtelgebirge (den Granit des Ochsenkopfes durchsetzend) und am Harz, in der Grafschaft Glatz ziemlich beschränkt.

Die Diabase werden von Vielen noch zu den Dioriten gezählt. Da es meist sehr schwer ist, zu unterscheiden, ob die dichte oder feinkörnige Masse aus Hornblende oder Augit besteht, so hilft man sich gewöhnlich damit, die Diorite und Diabase kurzweg als Grünstein zu bezeichnen.

3) Ophiolithgruppe.

Als die wesentlichsten und vorwaltendsten Gesteine dieser Gruppe sind der Serpentin und Gabbro zu betrachten, welche zu den Grünsteinen in naher geognostischer Verwandtschaft stehen. Der Serpentin kommt, gleich den Grünsteinen, schon in den ältesten Formationen auch als nicht eruptives Gestein vor.

a) Der Serpentin (S. 83) tritt gewöhnlich in Stöcken und kurzen, aber mächtigen Gängen auf, ist in der Regel stark zerklüftet, in Platten abgesondert und bildet isolirte Berge, Hügel, Rücken und Kämme von meist abgerundeten Formen.

Im sächsischen Erzgebirge, in Böhmen, in Schlesien besonders im Zobtener und Frankensteiner Gebirge, so wie um Reichenstein verbreitet.

b) Der Gabbro (S. 83) bildet mächtige Stöcke, welche oft in schroffen Bergen aufragen. Sein Auftreten ist ähnlich dem des Serpentin, mit welchem er immer in Begleitung auftritt.

An der Bastei auf dem Harz, bei Ehrenbreitstein, im Zobtengebirge Schlesiens, wo er zum Theil über den in der Tiefe liegenden Serpentin aufragt.

4) Porphyrgruppe.

Die zu dieser Gruppe gehörenden Gesteine (S. 84) werden in, den Melaphyren sehr nahe stehende, quarzfreie und in quarzführende oder eigentliche Porphyre unterschieden. Die Eruptionen sowohl der quarzfreien als quarzführenden Porphyre fallen in sehr verschiedene Epochen und treten besonders in den Formationen der oberen Grauwacke, der Kohlen-, Zechstein- und Triasgruppe, häufig auch im Gneiß, Granit, Syenit u. s. w. auf, in denen sie zuweilen bedeutende Einwirkungen auf die Nebengesteine durch Zermalmungen (der Quarzp. auf dem Gneißrücken zwischen Wüstewaltersdorf und dem Jauerniger Thal in Schlesien), Verwerfungen, Aufrichtungen, Biegungen und Knickungen (der Quarzp. am Gleisberge bei Waldenburg in Schl.), Verkokung der Steinkohle (Thonsteinp. bei Altwasser und Waldenburg) u. s. w. hervorgebracht haben. Oft sind die quarzfreien etwas älter als die quarzführenden Porphyre, welche am häufigsten im Gebiete des Rothliegenden, wie z. B. die Porphyre des Thüringer Waldes, des Harzes, Erzgebirges, Leipziger Kreises und Niederschlesiens, auftreten. Von dem verschiedenen Alter der Porphyre liefern die gangförmigen Gesteine (Fig. 14) und die Einschlüsse von Fragmenten einer Porphyrart innerhalb einer andern die entschiedensten Beweise (7, S. 79).

a) Die quarzfreien Porphyre zeichnen sich in Deutschland durch einen reichlichen Gehalt an Glimmerkrystallen aus und heißen dann Glimmerporphyr. Sie haben eine große Ausdehnung in Sachsen zwischen Wilsdruff und Potschappel, an den Elbufern um Meissen, am Thüringer Walde u. s. w. Ihre Lagerungsformen sind denen der folgenden ganz ähnlich.

b) Die quarzführenden Porphyre (auch kurzweg Porphyr genannt), mit einer vorwiegend aus Feldspath und Quarz bestehenden Grundmasse, heißen Granit-

porphyr, wenn die Grundmasse ein körnig-krystallinisches Aggregat von Feldspath, Quarz und Glimmer oder Hornblende (Syenitporphyr) mit oft großen Feldspathkrystallen und Quarzkörnern ist, Felsitporphyr, wenn die Grundmasse aus einem dichten oder höchst feinkörnigen Gemenge von Feldspath und Quarz mit kleinen und oft sehr sparsamen Krystallen besteht. Die Felsitporphyre kommen am häufigsten vor, und werden oft als Feldstein- und Thonsteinporphyre unterschieden. Sie zeigen meist eine unregelmäßig-polyedrische, häufig aber auch eine plattenförmige, säulenförmige und kugelige Absonderung. Die bekanntesten Beispiele säulenförmiger Absonderung geben die Porphyre in Tyrol bei Botzen, in der Altenhainer Bergkuppe in Sachsen und am Willenberge bei Schönau in Schlesien, dessen gewöhnlich 4-, 5-, 6- oder 9seitige, kaum 1½ Fuß dicke, bis 6 Fuß lange Säulen über 60 Fuß hoch zu Tage stehen und eine, unter dem Namen „die große Orgel" bekannte, Säulenwand von einigen hundert Schritten bilden (Fig. 133). Hauptsächlich in Gängen, dann in Stöcken, Kuppen, Decken und Lagern.

Fig. 133.

Die große Orgel bei Schönau in Schlesien.

Die Gebirgsbildung der Porphyre charakterisirt sich durch hervorragende, mehr oder weniger langgestreckte Kuppen und Rücken, durch steile Felsenzüge, tiefe und enge Thäler, überhaupt durch die Entfaltung mehr schroffer als sanfter Berg- und Thalformen.

Ihre Verbreitung ist sehr beträchtlich an der Südseite der Alpen, am Fassathal (Tyrol) ostwärts bis Reichenhall durch Kärnthen und Krain, im Schwarzwalde, am Thüringer Walde, am südlichen Harzrande, in Sachsen um Oschatz, Meissen, Dresden u. s. w., in Schlesien (die rothen P.) namentlich in der Gegend zwischen Landeshut und Schömberg und zwischen Gottesberg und Neurode in den Waldenburger

und Friedländer Gebirgen, am nördlichen Abhange des Riesengebirges (die bläulichen P. in den Umgegenden von Conradswaldau, Volkenhain und Schönau); im Riesengebirge zwischen Seydorf und Arnsdorf, am Ziegenrücken bei Steinseiffen, in der Nähe der Schneegruben u. s. w., den Granit in Gängen durchsetzend. Außerhalb Deutschlands hat der Porphyr eine größere Verbreitung in der Vendée, in den Vogesen, in Schweden und Norwegen, in Mexiko.

5) Melaphyrgruppe.

Die Melaphyre (S. 83) stehen sowohl den quarzfreien Porphyren und Diabasen, als auch den Doleriten und Basalten, von denen sie sich jedoch durch den Mangel an Augit unterscheiden, sehr nahe. Sie treten besonders häufig (auch als Begleiter der eigentlichen Porphyre, wie in Schlesien) im Gebiete des Rothliegenden auf und sind sämmtlich jünger als die Steinkohlenformation, in welcher sie mancherlei Umwandlungen des Nachbargesteins und der Kohle (in eine Art Anthracit) hervorgebracht haben. Besonders häufig sind die dichten und erdigen Melaphyre, die nicht selten mandelsteinartig und porphyrartig auftreten.

Gewöhnlich in Lagern und Decken, aber auch in mächtigen Gängen, Stöcken, Kuppen und Kämmen, wie in Niederschlesien und im Erzgebirge.

Die Melaphyre bilden, wie die Porphyre, Hügel, Berge und enge schroffe Felsenthäler. Ausgezeichnet am südlichen Fuße des Hundsrück zwischen der Saar und dem Rhein, um Ilefeld am Harz, im Thüringer Walde, um Zwickau in Sachsen, um Schatzlar in Böhmen, am nördlichen Abhange des Riesengebirges zwischen Löwenberg und Hohenfriedeberg, am östlichen zwischen Landeshut und Görbersdorf.

Der Melaphyr wird bisweilen, wenn er sehr schwarz, dicht und hart ist, mit dem Basalte, wenn krystallinisch-körnig, mit dem Diabas (Grünstein) verwechselt.

Naumann bezweifelt, daß die augitreichen Gesteine des Fassathales in den Tyroler Alpen Melaphyr sind, und ist geneigt, sie für Dolerite und Basalte zu halten.

II. Vulkanische Formationen.

Die Gesteine dieser Formation sind größtentheils unter Mitwirkung wirklicher Vulkane (S. 68) im feuerflüssigen Zustande an die Oberfläche getreten. Ihre Bildung, welche mit den Trachyten und Basalten in der tertiären Periode begann, findet noch in der Gegenwart, immer aber nur in beschränkten Lokalitäten, statt. Eine scharfe Grenzlinie ist daher zwischen den verschiedenen Bildungen dieser Gruppe um so weniger vorauszusetzen, als sie aus denselben Materialien bestehen.

Die Trachyte des Siebengebirges und Ungarns, sowie die Phonolithe und Basalte Böhmens, der Lausitz, der Rhön, Irlands u. s. w. sind unabhängig, dagegen die in der Eifel, im Velay und Vivarais, auf den Canarischen Inseln, auf Java u. s. w. unter Mitwirkung von wirklichen Vulkanen an die Oberfläche getreten.

1) Trachytgruppe.

Die Bildungen dieser Gruppe bestehen wesentlich aus krystallinischen Gesteinen, besonders Trachyt, Trachytporphyr und Phonolith (S. 84), zu denen Obsidian und Bimstein (S. 49) als seltenere hinzutreten, und aus trachytischen Conglomeraten und Tuffen.

Die Trachyte, im Allgemeinen massig und ungeschichtet, oft aber auch mit säulenförmiger Absonderung erscheinend, treten gewöhnlich in isolirten, über ihre Umgebungen auffallend emporragenden Bergen auf, welche oft eine reihen- oder gruppenförmige Anordnung zeigen. Bisweilen sind sie von Basalten durchsetzt, oft aber auch haben Trachyte den Basalt durchbrochen und sich über ihm ausgebreitet.

Im Siebengebirge, in den Karpathen, in den phlegräischen Feldern bei Neapel, in Frankreich am Mont-Dore, Puy-de-Dome, auf Teneriffa u. s. w.

Die Trachytporphyre, welche ähnlich den Porphyren und Trachyten auftreten, spielen namentlich in Ungarn, wo sie gewöhnlich die Vorberge der eigentlichen Trachytberge bilden, und in Mexiko eine wichtige Rolle.

Die Phonolithe erscheinen am häufigsten in isolirten, kegel- oder glockenförmigen, meist in schroffen Felsen aufragenden, Kuppen und kommen weit häufiger mit Basalten, als mit eigentlichen Trachyten vergesellschaftet vor. In Böhmen durchsetzen sie die Braunkohlenformation.

Im Rhöngebirge, in Böhmen z. B. um Bilin, in der Lausitz, bei Koburg, zwischen den Thälern der Jordanne und Cère in Frankreich.

Der Obsidian, wahrscheinlich durch Umschmelzung trachytischer Gesteine entstanden, findet sich namentlich in der Nähe trachytischer Vulkane, bildet gewöhnlich Ströme und wird in der Regel von Bimstein begleitet.

2) Basaltgruppe (Trappgruppe).

Die Basaltgesteine (S. 85) durchsetzen die verschiedensten Gesteine durch fast alle Formationen bis zu den ältesten Diluvialbildungen und schließen sich unmittelbar an die eruptiven Gebilde der Gegenwart an. Ihre Einwirkung auf Nebengesteine oder durchsetzte Gesteine zeigt sich in Verfärbung, Verhärtung, Verglasung, prismatischer Absonderung, Verkokung (z. B. der Steinkohle, Braunkohle), Umkrystallisirung (z. B. der Kreide in Marmor) u. s. w. Hauptbestandtheile dieser Formationen sind die krystallinischen Basalte, Dolerite, die mit ihnen verbundenen Mandelsteine und schlackigen Geschiebe nebst Basalt-Conglomeraten und Tuffen, welche sämmtlich so durcheinander vorkommen, daß sie sich nicht als bestimmte Formationsglieder trennen lassen. Die säulenförmige Absonderung, mit Säulen von einigen Zollen bis mehreren Fuß Dicke und bis zu mehreren hundert Fuß Länge (z. B. in den Basalten bei Stolzen, Zittau, Linz in Rheinpreußen, Leiden im schlesisch-mährischen Gebirge [Diberschaarberge], die berühmten Colonnaden [Fingalshöhle] der Insel Staffa [Fig. 134], der Riesendamm in Antrim in Irland u. s. w.) ist eine sehr häufige Erscheinung am Basalte.

Fig. 134.

Die Fingalshöhle auf Staffa.

Der Basalt lagert mit sehr verschiedenen massigen und geschichteten Gebirgen gemeinschaftlich, z. B. auf Granit unter dem Gipfel der Landskrone in der Oberlausitz, in der

kleinen (westlichen) Schneegrube (4661 F. hoch) des Riesengebirges, auf Gneiß bei Bilin in Böhmen, auf Glimmerschiefer bei Eger in B., in der Grafschaft Glatz u. s. w.

Die Verbreitung dieser Gesteine ist im Allgemeinen weit ausgedehnter als die der Trachyte, da sie oft in Decken oder mächtigen Schichtensystemen erscheinen, „welche sich bisweilen über viele, ja über Hunderte und selbst über Tausende von Quadratmeilen erstrecken", wie z. B. die zusammenhängenden Basaltmassen (von 8 Meilen Länge und 2—3 Meilen größter Breite) des Leitmeritzer Kreises, der Vogelsberg in Hessen, eine 40 Quadratmeilen große zusammenhängende Ablagerung, die Colonnaden des Riesendammes der Küste von Antrim in Irland, die großartigen Plateaus der Insel Island (von 1800 Q.-Meilen und einer mittleren Höhe von 2500—3000 F.) und Vorderindiens (von mehr als 12,000 Q.-M. und einer Höhe von 3000—4000 F. mit wechsellagernden Schichten von Basalt und Mandelstein). Außerdem treten die Basalte auf in Lagern und in Strömen, welche, wie am Mosenberge in der Eifel, im französischen Departement des Herault u. s. w., Kratern entflossen sind; ferner in Kuppen und Gangstöcken, z. B. in den Umgebungen des böhmischen Mittelgebirges, des Riesengebirges (Gröditzberg, Probsthainer Spitzberg, Wolfsberg bei Goldberg, Heßberg bei Jauer, Streitberg und Kreuzberg bei Striegau), auf dem Isergebirge (der keulige Buchberg, größte Höhe nächst dem Basalte der Schneegrube), dem Erzgebirge; endlich sehr häufig in Gängen, wie z. B. am linken Elbufer oberhalb Aussig.

Die unter dem Namen Trapp bekannten, sich gewöhnlich blos durch den Mangel an Olivin unterscheidenden Gesteine von Island, Schottland, dem nördlichen Irland, den Farörern gehören hierher.

3) Lavagruppe.

Die Gesteine dieser Gruppe, über deren Bildung S. 68 nachzusehen ist, sind ausschließlich unter Mitwirkung wirklicher Vulkane entstanden, d. h. sowohl die vulkanischen Berge selbst, als auch die Lavaströme, sowie die aus Auswürflingen und Schutt bestehenden Ablagerungen. Die Thätigkeit der Vulkane ist eine modificirte Fortsetzung der Trachyt- und Basaltbildungen und erstreckt sich von der jüngsten Tertiärzeit durch die Diluvialformationen bis in die Gegenwart.

Die Vulkane sind entweder einfache kegelförmige Berge (Eruptionskegel) mit einem Krater, bestehend aus Schlacken, Lapilli und vulkanischem Sande, wie in der Eifel, bei Clermont, auf dem Vesuv, Aetna u. s. w., oder vollständig entwickelte Vulkane (Erhebungskegel), in denen sich die Produkte vieler Eruptionen übereinander geschichtet finden, wie z. B. die Hauptkörper des Vesuv, Aetna, Stromboli u. s. w.

Fig. 135.

Der Vesuv in seiner jetzigen Gestalt.

Fig. 136.

Der Vesuv zur Zeit des Strabo.

Die Bildung des jetzigen Vesuvkegels ist wahrscheinlich bei dem berühmten Ausbruche im J. 79 n. Chr. zu Stande gekommen. Zur Zeit des Strabo scheint der Vulkan einen oben weit ausgehöhlten Kegel gehabt zu haben.

Die gewöhnlichste Lagerungsform der Lava ist die in Strömen, Schichten oder Bänken und Gängen. Die vulkanischen Tuffablagerungen bedecken in Italien von Toskana bis Calabrien, auf den liparischen Inseln, auf Island große Strecken.

Inhalts-Ueberſicht nach alphabetiſcher Reihenfolge.

Seite

Abdrücke 88
Abformungen . . . 88
Abgüſſe 88
Ableitung und Zuſammenſetzung der Kryſtallformen . . . 5
Ablenkung der Lichtſtrahlen 16
Abſonderung 14
— der Geſteine . 74
— kugelförmige . 75
— parallelepipediſche 75
— plattenartige . 75
— quaderförmige . 75
— regelmäßige und unregelmäßige . 75
— ſäulenförmige . 75
— ſchalenförmige . 75
Abſonderungsflächen . 14
Abſtumpfungsflächen . 5
Acer 92
Achat 45
Achtflächner 5
Adern 78
Adular 49
Aeger 122
Aequivalente 100
Aetzkalk 54
Afterkryſtalle 14
Aggregate 14
Ahorne 92
Akotyledonen 106
Alabaſter 56
Alaun 5. 61
Alaunſchiefer 105
Albit 13. 49
Algen . 90. 106. 124. 128
Alkalien 18. 19
Alkalimetalle 18
Alkaliſalze . . . 19. 58
Alluvialgebilde 99. 102. 130
Alpenkalk . . . 106. 120
Alter rother Sandſtein 108
Altersverhältniſſe der Geſteine 79
Aluminium 18
Amalgam 19. 34
Amazonenſtein . . . 49
Amentaceen 92
Amethyſt 43
Amianth 47
Ammoneen 95
Ammoniak 19
Ammoniak, ſalzſaures . 59
Ammonites 95. 118. 119. 121. 122
Amorphe Geſteine . . 87
Amphibien 96
Amphibol . . 46. 136

Seite

Amphiboliſche und pyroxene Grünſteine . 136
Amphibolit 83
Analcim 6. 50
Andeſit 85
Anhydrit 10. 56. 82. 117
Anhydritgruppe . . . 117
Anthophyllit 46
Anthracit 25. 87. 109. 112
Anthrakonit 81
Antimon 18
Antimonfahlerz . . . 30
Antimonglanz . . . 30
Antimonſäure . . . 19
Apatit . . . 10. 11. 57
Apetalae 92
Apiocrinus . . 94. 121
Apophyllit 50
Aquamarin 40
Archegosaurus . . 113
Argillithe 50. 51
Armfüßer 94. 106. 107. 111. 113. 114. 115. 117. 119
Arragonit 10. 55
Arſenik 18
— gediegen . . . 33
— grauer . . . 33
— weißer . . . 33
Arſenikfahlerz . . . 30
Arſenikkies . . . 10. 33
Arſenikſäure . . . 19
Arſenikſaure Metalloxyde 53
Art 21
Arteſiſche Brunnen . . 68
Arzneiſtoffe: 27. 28. 30. 33. 34. 35. 38. 54. 59. 60. 61.
Aſbeſt 47
Aſche, vulkaniſche 69. 141
Aſphalt 27
Aſtarte 121
Aſterophylliten . . . 91
Astraea 67
Atmoſphäriſche Einflüſſe 20
Atolls 67
Atomengewichte . . . 19
Auflöſungsmittel . . 20
Augit . . . 12. 46. 136
Augitartige 46
Augitfels 46
Augitporphyr . . . 46
Auripigment 28
Ausblühen 20
Ausbrüche, vulkaniſche 70
Ausgehende der Schichten 76
Auslaugungen . . . 87
Ausſtreichen der Schichten 76

Seite

Auswittern 20
Avanturin 44
Axen 4
Axencentrum 4
Axenſyſteme 4
Axenwinkel 4

Bärlappe 90
Bagſhotſand 127
Bandachat 45
Bandjaspis 45
Baryt 19. 57
— kohlenſaurer . . 57
— ſchwefelſaurer . 58
Barylerde 18
Barytſpath 58
Barynm 18
Baſalt 85. 140
Baſaltconglomerat 87. 140
Baſaltgruppe 140
Baſaltit 83
Baſaltwacke 85
Baſen 19
Baſis 4
Baſtkohle 26
Batrachier 97
Bauchfüßer 94
Becken 126
Belemniten 95. 118. 119. 121. 122. 123.
Berge 63
Bergkalk 111
Bergkork 47
Bergkryſtall 43
Bergleder 47
Bergmehl 93
Bergmilch 55
Bergöl 112
Bergſchlüpfe 64
Bergzinnober 29
Berlinerblau . . . 60. 61
Bernſtein . . . 27. 132
Beryll 40
Beryllerde 19. 40
Berylithonſilicat . . . 40
Beſchlagen 20
Beſtandtheile der Geſteine 73
Beſtimmung eines Minerals 22
Beutelratte 121
Biegſam 15
Bimſtein 49. 87. 139. 140
Binäre Verbindungen . 19
Bisemutum 33
Bittererde 61
Bitterſalz 10. 61
Bitumen 27

Seite

Blätterdurchgang . . 15
Blätterkohle . . 25. 111
Blaſenräume 14
Blattgold 35. 36
Blauſchiefer 81
Blei 18
Bleiglätte 30
Bleiglanz . . . 5. 6. 30
Bleioxyd, kohlenſaures 52
Bleiſpath 52
Bleiſtifte 25
Blenden 29
Blitzröhre 44
Blitzſinter 44
Blöcke 14. 64
Blöcke, erratiſche . . 131
Blumencorallen . . . 94
Bohnerz 38
Bol 51
Bomben, vulkaniſche . 69
Bor 18
Borax 60
Borarſäure 19
Borſaures Natron . . 60
Brachyphyllum . . 124
Brandſchiefer 113
Brauneiſenerz . . . 37
Brauneiſenſtein . . . 38
Braunkohle . . . 26. 87
Braunkohlenablagerungen 128
Braunſtein 39
Breccien . . . 87. 131
Breccienartige Textur . 74
Brennſtoffe: 25. 26. 27. 28. 30. 59.
Brenze 24
Brom 18
Bronze 34. 36
Bruch 15
Bruchflächen 15
Brunnen, arteſiſche . . 68
Bunter Sandſtein . . 116
Buntkupfererz . . . 32
Buntkupferkies . . . 32
Butholepis 90

Cadmium 18
Cäment 86
Calamiten 91. 108. 112. 117. 118.
Calcinirungen . . . 89
Calcium 18
Calymene . . . 95. 108
Cardinia 113
Cementſtahl 38
Centralgranit . . . 135
Centralvulkane . . . 69

Seite
Cephalaspis . . . 110
Ceratites 118
Cerithienkalk 127
Cerithium 127
Cervus 132
Chalcedon 45
Chalcedonquarz . . . 45
Chemische Eigenschaften 17
— Grundstoffe . . 18
— Prüfung . . . 20
— Verbindungen 17. 18
— Verwandtschaft. 17
Chemischer Proceß . . 17
Chirotherium . 88. 117
Chlor 18. 39
Chlorammonium . . 59
Chlorcalcium . . . 39
Chlornatrium . . 58. 82
Chlorit 48
Chloritschiefer 48. 86. 105
Chlorwasserstoffsäure . 19
Chondrites 126
Chrom 18
Chromeisenstein . . . 37
Chromoxyd 37
Chromsäure 19
Chrysolith . 10. 41. 42
Chrysopras 45
Cidaris 121
Cinnabarite 29
Citrin 43
Clymenia 110
Clymenienkalkstein . . 110
Cobaltum 32
Cölestin 58
Cohärenz 14
Coke 26
Combinationen 5. 7. 8. 9. 10. 11. 13.
Composition, Rose'sche 33
Conchiferen 94
Conglomeratartige Textur 74
Conglomerate . . . 87
Coniferen . . . 92. 124
Corallen 67. 94. 111. 120. 124. 126.
Corallenachat . . . 45
Corallenkalk . . 94. 120
Corallenpolypen . . 67
Corallenriffe 67
Crinoiden . . . 94. 106
Curcuma 19
Cycadeen . . 92. 119. 121
Cyclophthalamus . 113

Dachschiefer 86
Dämpfe 69. 70
Dammerde 132
Dammriffe 67
Dehnbar 15
Delta 64
Deltoidoedekaeder . . 7
Dendriten 81
Dendrolithen . . . 114
Derb 14
Deutlich gemengte Gesteine 86
Devonische Formation 108
Diabas . . . 83. 137
Diamant 6. 24
Diamantglanz . . . 16
Diamantkohlen . . . 24
Diceras 121
Dichte Textur . . . 74
Dichtigkeit 15
Didelphis . . . . 121.
Dikotyledonen, fossile 91. 123. 126. 128. 129.
Diluvialgebilde 99. 102. 130
Dinotherium . . . 129
Diopsid 46
Diorit 83. 136
Dioritporphyr . . . 137
Dioritschiefer . 83. 137
Dolerit . . . 85. 140
Dolomit . . . 81. 105
Doma 10
Doppelspath 54
Dornhaie 118
Drillinge 13
Dudu oder Dronte 132. 133
Dünen 64
Düngstoffe: 26. 27. 54. 55. 56. 59.
Durchgang 15
Durchkreuzungszwillinge 13
Durchscheinend . . . 16
Durchsichtigkeit . . . 16
Dyakisdodekaeder . . 7

Echiniden 94
Ecken 3. 4
Edelmetalle . . . 34. 35
Edelsteine 40
Eidechsen . . 96. 97. 130
Eigengewicht 15
Eigenschaften, chemische 17
— optische . . . 16
— physikalische . . 14
Einfache Gesteine . 74. 80
— Mineralien . . 1
Einfach-magnetisch . . 17
Einfluß der Atmosphäre auf die Mineralien . 20
Eingesprengt 14
Einhüllung 65
Eisberge 66
Eisen . . . 18. 37. 53
— gediegen . . . 34
Eisengewinnung . . 38
Eisenglanz . . 37. 105
Eisenglimmer . . . 37
Eisengranate 42
Eisenkalkgranate . . 42
Eisenkalkpyrope . . . 42
Eisenkiesel 44
Eisenocher 38
Eisenoxyd 37
Eisenoxydhydrat . . 37
Eisenoxydul 37
— kohlensaures . 52
— schwefelsaures . 61
Eisenpyrope 42
Eisenspath . . . 52. 53
Eisenvitriol 31. 32. 61. 111
Eklogit 105
Elastisch 15
Elektricität 17
Elemente 18
Elephas 97
Email 20
Encrinitenkalk . . . 117
Encrinus . . . 94. 117
Endflächen 3
Entdeckung 5
Entkantung 5
Eocänformation . . 126
Epochen 99
Epsomsalz 61
Equisetaceae . 91. 106
Erbsenstein . . . 55. 81
Erdbeben . . . . . 71.
Erdbeben, centrale . . 72
— lineare . . . 72
Erden 18. 19
— alkalische . . 18. 19
Erdensalze 58
Erdfälle 64
Erdharze 27
Erdinneres, Temperatur desselben 68
Erdkörper, allgemeine Verhältnisse desselben 63
— Gestalt desselben 63
Erdkohle 26
Erdmetalle 18
Erdoberfläche u. deren Veränderungen . . 63
Erdöl 27
Erdpech 27
Erdsalze 19
Erhebungen, allmälige, des Landes . . . 73
Erhebungskegel . 68. 141
Erhebungskrater . . . 68
Erratische Blöcke . . 131
Erscheinungen, vulkanische 68
Eruptionskegel . 68. 141
Eruptionskrater . 68. 70
Eruptive Formationen 100. 133.
Eruptivgesteine . . . 80
Erze 36
Erzgänge 78
Erzlager 78
Erzspathe 52
Etage 99
Euomphalus . . . 110
Exogyra 125

Fahlerz . . . 6. 7. 30
Fallen der Schichten . 77
Familie 21
Farbe 16
Farbenspiel 16
Farbenwechsel . . . 16
Farbstoffe: 25. 26. 28. 29. 32. 33. 34. 36. 37. 39. 48. 50. 51. 52. 53. 55. 60. 61. 62.
Farn 91. 106. 109. 112. 119. 121. 122. 128.
Fasergyps 56
Faserkalk 54
Faserkohle 25
Fasermalachit 52
Faserquarz 44
Faulthiere 98
Favosites 108
Fayance 50. 51
Fellencorallen . . . 107
Feldspath 49
Feldspathartige . . 48. 49
Feldspathporphyr . . 84
Feldstein 49
Feldsteinporphyr . 84. 138
Felsarten 1. 73
Felsenmeere 134
Felsitporphyr . . 84. 138
Festigkeit 15
Festungsachat . . . 45
Fettglanz 16
Feueropal 45
Feuerstein 44. 87. 120. 123
Figuren, Widmannstättenische 34
Filices 91
Firn 66
Firniß 27
Fische 96. 113. 114. 115. 118. 119. 122. 125. 128. 129. 130.
Fischeidechsen . . 97. 119
Flachland 63
Flächen 3
Flaserige Textur . . 74
Fliegenstein 33
Flintconglomerat . . 87
Flintglas 44
Flötze 77
Flötzgebirge . . 101. 115
Florentiner Marmor . 54
Fluor 18
Fluorcalcium 57
Flußmittel 20
Flußsäure 57
Flußspath . . . 5. 6. 57
Flysch 126
Flyschformation . . . 126
Formation . . 99. 102
— devonische . . 108
— permische . . 113
— silurische . . 107
Formationen, eruptive u. fossilfreie 100. 133
— geschichtete 100. 101. 106.
— krystallinische . 100. 133.
— krystallinisch-schieferige 100. 101. 104
— neptunische . . 106
— parallele . . . 100
— primäre (paläozoische) . 101. 106
— plutonische 100. 133
— secundäre (mesozoische) . 101. 115
— tertiäre (känozoische) . 102. 125
— vulkanische 100. 136
— Uebersicht derselben . . . 100
Formationsglied . . 90
Formationsgruppe . . 99
Formationslehre . . . 99
Formen, abgeleitete . 5
— äußere, der Gesteine 77
— einfache . . . 5
— zusammengesetzte 5
Fossilien 1. 87
Fraueneis 56
Frischarbeit 38
Frischstahl 38
Fucaceae . . 90. 126
Fulgurit 44
Fusus 129

Gabbro . . . 83. 137
Gänge 78
Gagat 25. 27
Galizienstein 62
Galmei 51. 52
Galmeierde 51
Gandecken 66
Ganggesteine . . . 78
Gangstöcke 78
Gangzug 79
Ganoiden 106
Garkupfer 32
Garmachen 32
Garschlacke 32

Seite

Gase . 26. 69. 70. 112
Gault 123
Gebirge 63. 64
Gebirgsglied 99
Gediegene Metalle . . 33
Gefäßkryptogamen, fossile 90
Gelbeisenstein . . . 38
Gelberde 51
Gemenge 1
Gemengte Gesteine 74. 82
Gemengtheile, accessorische 74
— unwesentliche . 74
— wesentliche . . 74
Gemme, vesuvische . . 42
Geoden 14
Geognosie . . . 2. 63. 73
Geolithien 94
Geologie 2
Gerölle 87
Geschichtete Formationen . 101. 106
— Gebirgsglieder . 99
— Gesteine . . . 77
Geschmeidig 15
Gestalt des Erdkörpers 63
— der Mineralien 3
Gestalten der Krystalle 3. 14.
Gesteine, Absonderung und Zerklüftung derselben . . . 74
— äußere Formen derselben . . . 77
— Altersverhältnisse derselben . . . 79
— amorphe . . . 87
— deutlich gemengte 86
— einfache oder gleichartige . 74. 80
— gemengte . 74. 82
— geschichtete . . 77
— krystallinische . 80
— krystallinisch-körnige und dichte 82
— krystallinisch-schieferige . . . 85
— neptunische . . 80
— plutonische . . 80
— scheinbar einfache 86
— Textur derselben 74
— vorherrschende Bestandtheile derselben . . . 73
— vulkanische . . 80
Gesteinsgänge . . . 78
Gesteinslager 78
Gesteinslehre 73
Gesteinsschichtung . . 76
Gewicht, absolutes . . 15
— specifisches . . 15
Gewinnung des Eisens 38
Giftgang 33
Giftmehl 33
Giftstoffe: 33. 34. 35. 57.
Glanz 16
Glanze 29. 30
Glanzkobalt . . . 7. 32
Glanzmanganerz . . 39
Glas 20
Glasglanz 16
Glaskopf, brauner . . 38
— rother 37
Glasquarz 43
Glaubersalz 60
Glaukonit 123

Seite

Gletscher 65
Gletscherbildung . . . 66
Gliederfarn 91
Gliederthiere, fossile . 95
Glimmer 48
Glimmerartige . . 47. 48
Glimmergneiß . . . 104
Glimmerporphyr 84. 137
Glimmerschiefer . 85. 105
Glimmerschiefergruppe 105
Glockenmetall . . . 36
Glomerate 87
Glühen 16
Gneiß . . . 85. 104. 105
Gneißconglomerat . . 87
Gneißgranit 82. 104. 135
Gneißgruppe 104
Gold 6. 18
— gediegen . . . 35
Golddraht 36
Golderze 36
Goldpurpur 36
Goldschwefel 30
Goniatites 113
Gorgonien 115
Gradirung 59
Gräser 124
Granat . . 5. 6. 41. 42
Granit . . . 82. 105. 133
— porphyrartiger . 82
Granitconglomerat . . 87
Granitgneiß 104
Granitgruppe . . . 133
Granitporphyr . 84. 137
Granulit . . . 83. 105
Granulitschiefer . . . 85
Graphit 24
Graphitschiefer . . . 105
Graptolithen . 107. 108
Graptolithenschiefer . 107
Graubraunstein . . . 39
Graueisenkies . . . 31
Graugültigerz . . . 30
Grauspießglanzerz . . 30
Graustein 85
Grauwacke . . 86. 107
— obere . . . 108
— untere . . . 107
Grauwackengruppe . . 106
Grauwackenschiefer 86. 107
Grobkalk 127
Grobkohle 25
Grossular 42
Grünsand 123
Grünstein 83
Grünsteinconglomerat . 87
Grünsteine, amphibolische und pyrozene . 136
Grünsteingruppe . . 136
Grundebene 4
Grundform 5
Grundstoffe 18
Grus 64. 87
Gryphaea 119
Gryphitenkalk . . . 119
Gußstahl 38
Gußwaaren . . . 38. 39
Gyps 13. 56. 82. 117. 127
— knochenführender 128
Gypserde 56
Gypsmarmor . . . 56
Gypsspath 56

Haarsterne 94. 106. 107. 111. 113. 119. 124.
Härte 15

Seite

Härtescala 15
Hakenammonit . . . 125
Halbdurchsichtig . . . 16
Halbflügler 95
Halbopal 46. 93
Haloidsalze 19
Hamites 125
Hangendes der Schichten 76
Harmotom . . . 10. 50
Harzbrenze 27
Harzkohlen 25
Hauptaxe 4
Hauptgesteine, Uebersicht derselben 80
Hebungen und Senkungen des Landes . . 73
Heliotrop 45
Hemieidaris 121
Hemimorphismus . . 14
Hessonit 42
Hexaeder 5
Hexagonal-Dodekaeder 10
Hexagonales System 4. 10
Hexakisoctaeder . . . 6
Hexakistetraeder . . . 7
Hippurites 124
Hochebenen 63
Hochofen 38
Höhlen, knochenführende 131
Höllenstein 35
Holz, bituminöses . . 26
Holzstein . . . 44. 114
Honigstein 128
Hornblende . . 46. 136
Hornblendegestein . . 83
Hornblendegneiß . . 104
Hornblendeporphyr . 84
Hornblendeschiefer 83. 105. 137.
Hornstein . . 44. 120. 123
Humusboden 132
Hyacinth 40
Hyacinthe von Compostella 44
Hyalith 45
Hydrate 19
Hydropterides . . . 90
Hyperoxyde . . . 19

Jaspis 44. 45
Ichthyosaurus 96. 97. 118. 119.
Idiolektrisch 17
Idokras 42
Ikositetraeder . . . 6
Incrustation . . . 64. 87
Infusionsthierchen 67. 93. 124.
Inoceramus . . . 125
Insekten 95. 113. 122. 128
Jod 18
Jodspathe 53
Iridiren 16
Iserin 37
Itacolumit 24
Juglandeen . . . 92. 124
Jura, brauner . . . 119
— schwarzer . . 118
— weißer . . . 119
Juraformation . . . 119
Juragruppe 118

Käfer 95. 129
Kännelkohle 26

Seite

Kätzchenträger . . . 92
Kali 19
— chromsaures . . 37
— salpetersaures . . 59
Kalialaun 61
Kalifeldspath 49
Kalisalpeter 59
Kalium 18
Kalk 53
— kohlensaurer . . 53
— phosphorsaurer . 57
— schwefelsaurer . . 56
Kalkboden 132
Kalkchromgranate . . 42
Kalkchrompyrope . . 42
Kalkerde . . 18. 19. 56
Kalkglimmerschiefer . 81
Kalkgranate 42
Kalkmergel 123
Kalkpyrope 42
Kalkschiefer . . 54. 109
Kalkspath . 11. 53. 54
Kalkstein 54. 80. 81. 105
Kalkstein, körniger . . 80
— oolithischer . 81. 118
Kalksinter 81
Kalkthonschiefer . . . 105
Kalktuff 55. 81
Kaltbrüchig 38
Kanelstein 42
Kanonenmetall . . . 34
Kanten 3
Kantendurchscheinend . 16
Kantenwinkel . . . 3
Kaolin 50. 87
Karatirung 36
Karneol 45
Katzenauge 44
Kernform 5
Kerolith 47
Kettengebirge 64
Keuper 118
Keuperformation . . 118
Kies 87
Kiese 31
Kieselerde . . 18. 19. 73
Kieselguhr 93
Kieselpanzer . . . 87. 93
Kieselschiefer . . 44. 105
Kieselspathe 40
Kieselzink 51
Kitt 27
Klasse 21
Klingstein 84
Klinobasisch 4
Klinorhombisches System . . . 4. 12
Klinorhomboidisches System 4. 13
Klüfte 74
Knochenbreccien . 97. 131
Knochenfische . . . 130
Knochenführender Gyps des Montmartre . . 128
Knochenführende Höhlen 131
Knorpelfische 110. 111. 130
Kobalt 18. 32
Kobaltblüthe . . . 53
Kochsalz 59. 69
Königswasser . . . 59
Körner 14
Körnige Textur . . . 74
Körniger Kalkstein . . 80
Kohlenblende . . . 25
Kohlenbrenze . . . 24
Kohlengruppe . . . 110
Kohlenkalk 111
Kohlenkalksteinformation 111

Seite

Kohlensäure . 19. 69. 112
Kohlensandstein . . . 111
Kohlensaure Metalloxyde 52
Kohlensaurer Baryt . 57
— Kalk 53
— Strontian . . 57
Kohlensaures Bleioxyd 52
— Eisenoxydul . . 52
— Kupferoxyd . . 52
— Natron . . . 60
Kohlenschiefer . 86. 111
Kohlenstoff 18
Kohlenwasserstoffgas 26. 112
Kopffüßer 94. 95. 106. 110. 113. 118. 125.
Kopfweichthiere . . . 94
Koprolithen . . . 96. 97
Korallen 67. 94. 111. 120. 124. 126.
Korallenachat . . . 45
Korallenkalk . 94. 120
Korallenpolypen . . 67
Korallenriffe 67
Korund 41
Kräuterschiefer . . . 86
Krater 68
Krebse . . 122. 125. 129
Kreide . . . 55. 87. 93
— chloritische . . 123
— weiße 123
Kreideformation . . . 123
Kreidegruppe 122
Kreidemergel 123
Kreuzkrystalle . . . 13
Kreuzstein 50
Krinoiden . . . 94. 106
Krustenthiere 95
Kryptogamen, fossile . 90
Krystallbildung, Unregelmäßigkeiten derselben 13
Krystalldrusen . . . 14
Krystalle 3
Krystallformen . . . 5
Krystallgruppen . . 14
Krystallinisch 3
Krystallinische Formationen . . . 100. 133
Krystallinische Gesteine 80
Krystallinisch-körnige und dichte Gesteine . 82
Krystallinisch-schieferige Formationen . 101. 104
Krystallinisch-schieferige Gesteine 85
Krystallisiren 1
Krystallisirt 3
Krystallsysteme . . 5. 12
Küstenriffe 67
Kugeljaspis 45
Kupfer 18. 32
— gediegen . . 6. 34
Kupferglanz . . . 10. 30
Kupfergrün 52
Kupferkies . 9. 32. 105
Kupferkönig 32
Kupferoxyd, kohlensaures 52
— schwefelsaures . 61
Kupferschiefer . . 82. 115
Kupferschiefer-Formation 113
Kupfersilberglanz . . 31
Kupfervitriol . 13. 32. 61

Labradorit 48
Labyrinthodonten 113. 117
Lager 77
Lagerstöcke 78
Lagerung, abweichende 78
— der Gänge . . 79
— der geschichteten Gesteine . . 78
— der massigen Gesteine . . . 79
— gleichförmige . 78
— mantelförmige . 79
— muldenförmige . 79
— übergreifende . 78
Lagunenriffe 67
Lamprite 29. 30
Lapilli 69. 141
Lapis Tibertinus . . 55
Lasurstein 48
Laubfarn 91
Lava . . 68. 70. 71. 141
Lavagruppe 141
Laven 85
Lebias 130
Legirungen 19
Leguminosen 92
Lehm 51. 87
Lehmboden 132
Leiter 17
Leithkalk 128
Leitmuscheln (Leitfossilien) 90. 99
Lepidodendron 90. 91. 112.
Leptaena 107
Lettenkohlenformation . 118
Letternmasse 30
Leuchtgas 26
Leucit 6. 48
Leucitfels 48. 85
Liasformation . . . 118
Liasschiefer 119
Libelle 95
Liegendes der Schichten 76
Lima 117
Lithion 19
Lithodendron . 94. 121
Lithographische Steine 120
Lithographischer Schiefer 122
Löß 132
Lößformation . . . 132
Löthrohr 20
Londoner Becken 126. 127
Londonthon 127
Lycopodiaceae 90. 106
Lydischer Stein . . . 44

Madrepora 67
Mächtigkeit der Schichten 76
Magneteisenstein 5. 37. 105
Magnetismus . . . 17
Magnetkies 32
Mainzer Becken . 128. 129
Malachit 52
Malachitspath . . . 52
Malermuscheln . . . 122
Mammut 97
Mandelsteinartige Textur 74
Mandelsteine 140
Mangan 18
Manganerz 39
Managangranate . . . 42
Manganhyperoxyd . 39
Manganit 39
Manganoxyd . . . 39
Manganpyrope . . . 42
Marienglas . . . 48. 56
Marmor 54. 89
Massen, krystallinische . 14
Massengebirge . . . 64
Massengesteine . . . 77
Massige Gebirgsglieder 99
Mastodon . . 97. 129
Matt 16
Meandrina 67
Meeresalgen 108
Meereschsen 118
Meeressand 127
Meerschaum 47
Meertange 90
Megatherium . 98. 129
Melaphyr . . . 83. 139
Melaphyrgruppe . . 139
Menge 15
Menschenreste . . . 89
Mergel . . 55. 81. 117
Mergelboden 132
Mergelkalkstein . . . 81
Messing 34. 52
Metalle 29
— dehnbare . . . 18
— edle 18
— gediegene . . 33
— leichte . . . 18
— leichtflüssige . . 18
— oxydirte . . . 36
— schwere . . . 18
— spröde . . . 18
— streckbare . . 18
— strengflüssige . 18
— unedle . . . 18
— unstreckbare . . 18
Metalloxyde, arsenikfaure 53
— kohlensaure . . 52
Metallsalze . . . 19. 61
Metamorphosiren . . 1
Meteoreisen 34
Meteorsteine 34
Milde 15
Mineralien 1
— brennbare . . 24
— einfache . . . 1
Mineralgänge . . . 78
Mineralkohlen . . . 24
Mineraliager . . . 78
Mineralogie . . . 2. 3
Mineralreich 1
Mineralsystem . . . 21
Miocänformation . . 128
Mischung 18
Mischungsgewichte . . 19
Mittlere (miocäne) Tertiärformation . . 128
Mörtel 55. 56
Mofetten 70
Mokkastein 45
Molasse . . . 126. 128
Molassegruppe . . . 126
Mollusken . . 94. 127
Molybdän 18
Molybdänsäure . . . 19
Mondstein 49
Monokotyledonen, fossile 91
Moorkohle 26
Moosachat 45
Mooscorallen . . . 94
Moränen 66
Morasterz 38
Morion 43
Mühlsteinporphyr . . 84
Mulden 79
Murchinsonia . . . 110
Murex 128
Muschelkalk . . 94. 117
Muschelkalkformation . 117
Muscheln 94. 117. 121. 122. 124. 128. 129. 130.
Muschelsandstein . . 129
Musivgold 37
Myacites 121
Myophoria . . 117. 118

Nagelflue . . . 87. 128
Nagethierreste . 97. 130
Naphtha 27
Natrium 18
Natron 19
— borsaures . . 60
— kohlensaures . . 60
— salpetersaures . 60
— schwefelsaures . 60
Natronfeldspath . . 48. 49
Natronsalpeter . . 60
Nautilus . 113. 118. 121
Nebenaxen 4
Nebengesteine . . . 78
Negative Elektricität . 17
Neptunische Formationen 106
— Gesteine . . . 80
Nereiten . . . 107. 108
Nerita 125
Netzflügler 96
Neublau 33
Neusilber 34
Nichtleiter 17
Nickel 18. 34
Nomenclatur 23
Normalaxe 4
Nucula 119
Nummuliten 94. 126. 127
Nummulitenformation 126
Nummulitenkalkstein . 94. 126.
Nummulitensandstein . 126

Obere (pliocäne) Tertiärformation . . . 129
Obsidian 49. 68. 87. 139. 140.
Octaeder, klinorhombisches . . . 12
— quadratisches . 9
— reguläres . . 5
— rhombisches . . 9
Oligoklas 13. 48
Olivin 41
Onyx 45
Oolith 55
Oolithenformation . . 118
Oolithischer Kalkstein . 81. 118.
Opal . . 45. 46. 87
Opalfirnen 16
Ophiolithgruppe . . . 137
Optische Eigenschaften 16
Ordnung 21
Organische Ueberreste . 87
Orthis . . . 107. 108
Orthoklasch 4
Orthoceras 113
Orthoceratitenschiefer . 109
Orthoklas . . . 12. 49
Orthotyp 9
Oryktognoſie . . . 2. 3
Ostrea . . . 117. 121
Oxfordmergel . . . 120

Seite

Oxydationen 19
Oxyde 19
Oxydirte Metalle . . 36
Oxydule 19

Palaeoniscus . . . 115
Paläontologie . . . 87
Paläotherien 130
Palmen . . 91. 124. 129
Panzerkrebse . . 95. 118
Papierkohle 26
Parallele Formationen 100
Pariser Becken . 126. 127
Pechbraunkohle . . . 26
Pechkohle 25
Pechsteinporphyr . . 84
Perlen . . . 117. 119
Pectunculus . . . 129
Pemphix 118
Pentacrinus . 94. 119
Pentagondodekaeder . 7
Pentamerus . 107. 108
Perioden 99
Perlmutterglanz . . . 16
Permische Formation . 113
Petrefakten 87
Petrographie 73
Pflanzenreich, fossiles . 90
Phanerogamen, fossile 91
Phillipsit 50
Phonolith . 84. 139. 140
Phosphor 18
Phosphorescenz . . . 16
Phosphorsäure . . . 19
Phosphorsauer Kalk . 57
Physikalische Eigenschaften 14
Phytolitharien . . 93. 94
Pimelit 47
Pläner 123
Plänerkalk 123
Plänermergel . . . 123
Plänersandstein . . . 123
Plasma 45
Platin 18
— gediegen . . . 36
Platinschwamm . . . 36
Plicaiden 106
Platysomus . . . 115
Plesiosaurus 97. 118. 122
Miocän formation . . 129
Plutonische Formationen . . . 100. 133
Plutonische Gesteine . 80
Polareis 65. 98
Polarisch-elektrisch . . 17
— magnetisch . . 17
Polirschiefer . . . 87. 93
Polyeistinen 94
Polydophorus . . . 122
Polygastern 94
Polypen 94. 107. 115. 121. 130.
Polythalamien . . 93. 94
Poröse Textur . . . 74
Porphyr, quarzfreier 84. 137
— quarzführender . 137
— rother 84
— schwarzer . . . 83
Porphyrartige Textur . 74
Porphyrartiger Granit 82
Porphyrconglomerat . 87
Porphyrgruppe . . . 137
Porphyrites . . . 84
Portlandkalk 120
Porzellan 50

Seite

Porcellanerde . . . 50
Porzellanjaspis . . . 51
Posidonomya 109. 110. 119.
Posidonomyenschiefer 110. 119.
Positive Elektricität . 17
Prasem 44
Primäre Formationen (paläozoische) 101. 106
Prisma, hexagonales . 11
— oblonges . . 10
— quadratisches . 9
Probirsteine 44
Productus 111. 113. 115. 116.
Protogin 83
Prozeß, chemischer . . 17
Prüfung auf nassem Wege 20
Prüfung auf trocknem Wege 20
Prüfung, chemische. . 20
Pseudomorphosen . . 14
Pteroceras 125
Pterodactylus 96. 97. 122
Puddingstein . . . 87
Puddlingswerke . . . 38
Pumex 49
Punktachat 45
Pyramide, quadratische 9
— rhomboedrische . 11
Pyramidenoctaeder . 6
Pyramidenwürfel . . 6
Pyrite 31
Pyritoeder 7
Pyrolusit 39
Pyrop 42
Pyroxen . . . 46. 136

Quader 75
Quadersandstein . . 123
— oberer und unterer 123
Quarz 10. 11. 42. 43. 44. 45.
Quarzfels . . . 43. 80
Quarzfreier Porphyr . 84
Quarzführender Porphyr 84
Quarzit . . . 80. 105
Quarzsandstein . . . 86
Quarzschiefer 80
Queckstlber . 18. 29. 105
— gediegen . . . 34
Queckstlberdämpfe . . 35
Queckstlbersublimat . . 35
Quellen, heiße . . . 68
Quellsalz 59

Radiaten 94
Radical 19
Rana 129
Randecken 4
Randkanten 3
Raseneisenstein . . . 38
— Ablagerungen . 93
Raubthiere . . 98. 130
Rauchtopas 43
Rauschgelb 28
Rautenzwölfflächner . 5
Realgar 28
Regulus 31
Reibsteine 44
Reihenvulkane . . . 69

Seite

Reißblei 24
Reptilien 96. 113. 115. 117. 122. 128. 129. 130.
Retiolites 108
Rheinkiesel 43
Rhombendodekaeder . 5
Rhombisches System 4. 9.
Rhomboeder 11
Riesenechsen . . . 97
Riesenelenn 133
Riesensalamander . . 130
Riffe 67
Ringelkrebse 95
Ringgebirge 64
Röhrencorallen . 107. 108
Röthel 37
Röthelschiefer . . . 113
Rogenstein . . . 55. 81
Rogensteinartige Textur 74
Roheisen 38
Rohkupfer 32
Rohstahl 38
Rosenquarz 43
Rose'sche Composition 33
Rosten 20
Rothbrüchig 38
Rotheisenerz 37
Rotheisenocker . . . 37
Rotheisenrahm . . . 37
Rotheisenstein . 37. 105
Rothglühhitze . . . 16
Rothgültigerz . . . 29
Rothliegendes . . . 113
Rubellit 42
Rubin 41
Rückgratthiere, fossile . 96
Ruhrkohle 25
Ruinenmarmor . . . 54
Ruß 26
Rußkohle 25

Salbänder 78
Sättel 79
Säugethiere 97. 121. 126. 128. 129. 130.
Säule, gerade rectanguläre . . . 10
— gerade rhombische 10
— hexagonale (sechseitige) . . . 11
— klinorhombische 12
— quadratische . 9
— schiefe rectanguläre . . . 13
— schiefe rhombische 12
— schiefe rhomboidische . . . 13
Säure, schwefelige . . 28
Säuren 19
Saffior 32
Salmiak 5. 59
Salmiakgeist 59
Salpeter 59
Salpetersäure . . 19. 60
Salpetersaures Kali . 59
— Natron . . . 60
— Silberoxyd . . 35
Salsen 69. 71
Salzbildner 19
Salze 19. 58
Salzgebirge 116
Salzsäure . . . 19. 69
Salzsaures Ammoniak 59
Salzthon 117
Sand 87

Seite

Sandbänke . . . 64. 65
Sandboden 132
Sandstein . . . 86. 123
— alter rother . . 108
— bunter . . . 116
Sapphir 41
Sardonyx 45
Sauerstoff . . . 18. 39
Sauerstoffsäuren . . 19
Scala zur Härtebestimmung 15
Schaufelsteine . . . 134
Scheinbar einfache Gesteine 86
Scheitelecken 4
Scheitelflächen . . . 3
Scheitelkanten . . . 3
Scherbenkobalt . . . 33
Schicht 76
Schichten, geneigte . 77
— horizontale . . 77
— senkrechte . . 77
Schichtenköpfe . . . 76
Schichtensysteme . . 77
Schichtung 76
— sedimentäre . . 99
Schichtungsfuge . . 76
Schiefer, lithographischer 122
— Solenhofer 95. 97
Schieferige Textur . . 74
Schieferkohle . 25. 111
Schieferletten . . . 116
Schieferthon . . 86. 111
Schielen 16
Schießpulver . . . 28. 60
Schildkröten 97. 125. 130
Schillern 16
Schillerquarz 44
Schillerspath 47
Schimmernd 16
Schlacke . 20. 38. 70. 141
Schlagende Wetter. . 112
Schlammvulkane . . 71
Schlangen 97
Schleimthiere, fossile . 93
Schmelzbarkeit . . . 16
Schmelztiegel . . 23. 36
Schmiere für Maschinentheile . . . 25. 27. 48
Schminke 48
Schnecken 94. 110. 117. 125. 129. 130.
Schneegrenze . . . 65
Schnellloth 33
Schörl 42
Schörlfels 42. 83
Schörlschiefer . . . 83
Schriftgranit . . . 82
Schutt 87
Schwaden 112
Schwämme 124
Schwarzkohle . . . 25
Schwarzkupfer . . . 32
Schwarzkupfererz . . 30
Schwefel . 9. 18. 28. 69
Schwefelblumen . . 28
Schwefelbronze . . . 28
Schwefelbrot . . . 28
Schwefelige Säure . 69
Schwefelkies 5. 7. 31. 111
Schwefellager . . . 130
Schwefelmetalle . 19. 29
Schwefelqueckstlber . 29
Schwefelsäure 19. 28. 29. 31. 32.
Schwefelsaurer Baryt. 56
— Kalk . . . 56
— Strontian . . 58

Seite

Schwefelsaures Eisenoxydul . . . 61
— Kupferoxyd . . 61
— Natron . . . 60
— Zinkoxyd . . . 62
Schwefelwasserstoff . . 69
Schweißbar 16
Schwerspath . . . 10. 58
Scorpione 113
Sechsmalachtflächner . 6
Secundäre Formationen (mesozoische) . 101. 115
Sedimentäre Schichtung 99
Sedimentformationen 100. 101. 106.
Seeigel . . . 121. 124
Seelilien 94
Seesalz 59
Seidenglanz 16
Seifengebirge . . . 131
Seitenflächen . . . 3
Seitenkanten . . . 3
Selen 18
Senkungen, allmälige, des Landes . . . 73
Serpentin . 47. 105. 137
Serpentinartige . . . 47
Serpentinfels . . . 83
Serpula 93
Shanklinsand . . . 123
Siegelerde 51
Siegellack 27
Sigillarien . . 92. 112
Silber . . . 18. 29. 31
— gediegen . . . 35
Silberfahlerz . . . 30
Silberglanz 31
Silberoxyd, salpetersaures 35
Silicate 19
Silicium 18
Silurische Formation . 107
Skalenoeder 11
Smalte 32. 53
Smaragd 40
Smirgel 41
Soda 60
Sohlen 59
Solenhofer Schiefer 95. 97
Solfataren . . . 69. 71
Spaltbarkeit 15
Spaltungsflächen . 3. 15
Spaltungsrichtung . . 15
Spathe 39
Spatheisenstein . . 52. 82
Specifisches Gewicht . 15
Speckstein 47
Sphärosiderit . . . 53
— thoniger . . . 82
Sphenoid, rhombisches 10
— tetragonales oder quadratisches . 9
Sphenopteris . . . 109
Spinell 5. 41
Spinnen . . . 95. 113
Spirifer 109. 111. 113. 115. 116. 119.
Spiriferensandstein . . 109
Spondylus 124
Spretonthon 123
Spröde 15
Sprudelstein 55
Spurensteine 88
Stabrisen 37. 38
Stachelhäuter . . . 94
Stachelschnecken . . 128
Stahl 37. 38
Stalagmiten . . . 14. 65
Stalaktiten . . . 14. 65

Seite

Stangenschwefel . . 28
Staniol 36
Statuenmetall . . . 33
Steine 39
— lithographische . 120
Steingut . . . 44. 50. 51
Steinkerne 88
Steinkohle . . . 25. 97
Steinkohlenflötze . . 111
Steinkohlenformation . 111
Steinkohlenöl . . . 26
Steinkohlenruß . . . 26
Steinkohlentheer . . 26
Steinmark 51
Steinöl 27
Steinsalz 5. 58. 59. 82. 117. 128.
Steinsalzformation . . 118
Steppensalz 59
Stickstoff 18
Stigmarien . 91. 92. 112
Stinkkalk 113
Stinksalz 117
Stockwerk 79
Stöchiometrie . . . 19
Stöcke 78
Strahlenbrechung . . 16
Strahlkies . . 31. 111
Strahlstein . . 46. 105
Strahlthiere 94. 117. 121. 130.
Streichen der Schichten 77
Streusand . . . 48. 58
Strich 15
Strichpulver . . . 15
Strontian . . . 19. 57
— kohlensaurer . . 57
— schwefelsaurer . 58
Strontianerde . . . 18
Strontianit 57
Strontium 18
Structur 14
Structurflächen . . . 3
Strygocephalus . . 109
Stückgut 34. 36
Subapenninenformation 129
Suboxyde 19
Succinit 42
Süßwasserkalk . 127. 130
Süßwassermergel . . 130
Sulphurete 19
Sumpferz 38
Sumpfpflanzen . . . 122
Sumpfvögel 97
Syenit 83. 136
Syenitconglomerat . . 87
Syenitporphyr . 84. 138
System, hexagonales (rhomboedrisches, drei- und einaxiges) . 4. 10
System, klinorhombisches (monoklinoedrisches) 4. 12
System, klinorhomboidisches (triklinoedrisches) 4. 13.
System, rhombisches (orthotypes) 4. 9
System, tessérales (reguläres oder isometrisches) 4. 5
System, tetragonales od. quadratisches (zwei- und einaxiges) . 4. 9
Systematik . . . 20. 21

Seite

Talk 47
Talkerde 19
Talkgranate 42
Talkpyrope 42
Talkschiefer . . 86. 105
Tange 115
Tantalsäure 19
Tegel 128
Tegelformation . . . 128
Tellur 18
Temperatur des Erdinnern 68
Terebinthineen . . . 92
Terebratula 94. 109. 115. 116. 117. 119. 120. 122.
Tertiärbecken von London . . 126. 127
— von Mainz 128. 129
— von Paris 126. 127
— von Wien 128. 129
Tertiäre Formationen (känozoische) . 102. 125
Tertiärformation, eocäne 126
— miocäne . . . 128
— pliocäne . . . 129
Tesseralsystem . . 4. 5
Tetraeder, quadratisches 9
— reguläres . . 6
— rhombisches . . 10
Tetragonalsystem . . 4. 9
Tetrakishexaeder . . . 6
Teufelsmühlen . . . 134
Textur der Gesteine 14. 74
Theer 26
Thierreich, fossiles . . 93
Thon . . . 50. 87. 127
Thonartige . . . 50. 51
Thonboden 132
Thoneisenstein . . 37. 38
Thonerde 18. 19
Thoniger Sphärosiderit 82
Thonschiefer . 85. 86. 105
Thonschiefergruppe . . 105
Thonsteinporphyr 84. 138
Thorerde 19
Thrissops 122
Thurmammonit . . . 125
Tiefebenen 63
Titan 18
Titaneisen 37
Titansäure 19
Todtliegendes, rothes, weißes und graues . 113
Töpferglasur . 30. 39, 51
Töpferwaaren . . . 50
Tombak 34. 52
Topas 40. 41
Topfstein 86
Torf 27. 87
Torfmoore 88
Trachyt . . . 84. 139
Trachytgruppe . . . 139
Trachytporphyr . 84. 139
Trapezoeder 6
Trapezoiddodekaeder . 7
Trapp 141
Trappgruppe 140
Travertino . 55. 65. 81
Tremolit 46
Triakisoctaeder . . . 6
Triakistetraeder . . 7
Triasgruppe 116
Trigondodekaeder . . 7
Trigonia 121
Trilobiten . 95. 106. 107. 110. 111. 113.
Trochitenkalk 94
Tropfsteine 14

Seite

Tropfsteinhöhlen . . 65
Trümmerachat . . . 45
Trümmergesteine . . 85
Tuffgesteine 86
Turbanigel 121
Turbo 117
Turmalin 42
Turmalinschiefer . . 83
Turrilites 125

Uebergangsgebirge . 106
Ueberreste, organische . 87
Uebersicht der Formationen 100
Uebersicht der Hauptgesteine 80
Ultramarin 48
Umbra 27
Unedelmetalle . . 33. 34
Unkrystallinisch . . . 3
Unregelmäßigkeiten der Krystallbildung . . 13
Untere (eocäne) Tertiärformation . . 126
Urkalkstein 80
Urschieferformation . . 105
Urthonschiefer . . . 105

Varietäten 21
Vasa murrhina . . 57
Veränderungen der Erdoberfläche 63
Verbindung, amorphe . 74
— krystallinische . 74
— mechanische . 14. 74
Verbindungen, binäre . 19
— chemische . . 17. 18
— der Borsäure mit Alkalien . . . 60
— der Kohlensäure mit Alkalien . 60
— der Metalloxyde mit Sauerstoffsäuren . . . 61
— der Salpetersäure mit Alkalien . 59
— der Schwefelsäure mit Alkalien . 60
— der Schwefelsäure mit alkalischen Erden . . 61
— der Schwefelsäure mit Erden und Alkalien . . 61
— des Chlor mit Alkalimetallen . 58
Verbreitung der Schichten 76
— der Vulkane . 69
Verflüchtigung . . . 17
Verhältnisse, allgemeine, des Erdkörpers 63
— der festen Gestalt 1
— innere, der festen Erdrinde . . . 73
Verkalkungen . . . 89
Verkieselungen . . . 89
Verkiesungen . . . 89
Verkohlungen . . . 88
Verschiebungen . . . 79
Versteinerungen . . 87. 88
Versteinerungslehre . . 87
Verwandtschaft, chemische 17
Verwerfungen . . . 79
Verwittern . . . 20. 64

	Seite
Verwitterungen	87
Vesuvian	9. 42
Vielhufer	97. 129
Vierflächner	6
Vierlinge	13
Vitriole	61. 62
Vitriolöl	61
Vögel	97. 128. 130
Vogesensandstein	116
Voltzia	117
Vulkan	68
Vulkanische Asche	69. 141
— Ausbrüche	70
— Bomben	69
— Erscheinungen	68
— Formationen	100. 139.
— Gesteine	80
Vulpinit	56
Wachsglanz	16
Wacke	85
Wackelsteine	134
Wälderthonformation	122
Wärme	16
Wärmeleiter	17
Wanderblöcke	131
Wandergeschiebe	131
Waschgold	36
Wasserdämpfe	69
Wasserfarn	90
Wasserhell	16
Wasserinsekten	96
Wasserstoff	18
Wasserstoffsäuren	19
Wealdenformation	122
Weichthiere	94. 106. 113. 119. 129.
Weiden	124
Weißbleierz	10. 52
Weißglühhitze	16
Weißgültigerz	30
Weißkupfer	33. 34
Weißstein	85
Wellenkalk	117
Wetter, schlagende	112
Wetzschiefer	107
Wetzsteine	44
Widmannstättensche Figuren	34
Wiener Becken	128. 129
Wiesenerz	38
Wirbelthiere, fossile	96
Wismuth	18
— gediegen	33
Witherit	57
Wolfram	18
Wolframsäure	19
Wolkenachat	45
Würfel	5
Würmer	95
Yttererde	19
Zähigkeit	16
Zahlen, stöchiometrische	19
Zapfenträger	92. 119
Zechsteinformation	115
Zechsteingruppe	113
Zeichenschiefer	107
Zellenkryptogamen, fossile	90
Zeolithartige	50
Zerfallen	20
Zerklüftung der Gesteine	74
Zeuglodon	129
Zink	18. 51
Zinkartige	51
Zinkblende	29
Zinkocker	51
Zinkoxyd, schwefelsaures	62
Zinksilicat	51
Zinkspath	11. 52
Zinkvitriol	10. 29. 62
Zinn	18. 36
Zinnasche	37
Zinnerz	36
Zinnoxyd	36
Zinnsäure	19
Zinnstein	9. 36
Zinnober	28. 29. 35
Zirkon	9. 40
Zirkonerde	19
Zirkonsilicat	40
Zoolitharien	93. 94
Zusammensetzung und Ableitung der Krystallformen	5
Zuschärfung	5
Zuspitzung	5
Zweischornmuscheln	121
Zwillingskrystalle	13
Zwölfflächner	5

Druck von Graß, Barth und Comp. (W. Friedrich) in Breslau.

QK 91 .S3 1855 C.1
Samuel Schilling's Grundriss d
Stanford University Libraries
3 6105 030 915 701

FALCONER BIOLOG
QK91
S3
1855

DATE DUE

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD, CALIFORNIA 94305